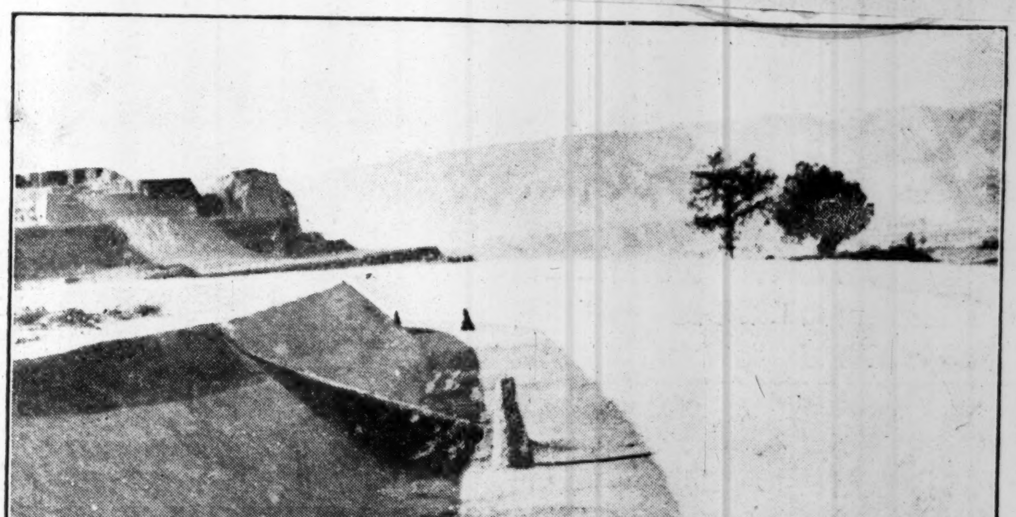
△內政部登記證書警字第一二二三號▽
△中華郵政特准掛號認爲新聞紙類▽

水利

第七卷 第六期



進行中之陝西洛惠渠

朱元.十九.

中國水利工程學會發行

中華民國二十三年十二月

中國水利工程學會

總幹事通訊處：　杭州浙江水利局
出版委員會通訊處：　南京竺橋桃源新村三十號之一

董　事　會

李儀祉	西安陝西水利局	李書田	天津華北水利委員會
汪胡楨	南京國府路梅園新村三十號	陳懋解	南京建設委員會
沈百先	鎮江江蘇建設廳	宋希尙	南京揚子江水道整理委員會
張自立	杭州浙江水利局	須　愷	南京導淮委員會
孫輔世	蘇州太湖流域水利委員會	周象賢	杭州市政府
彭濟羣	天津華北水利委員會	陳湛恩	南京內政部
張含英	開封黃河水利委員會	許心武	開封黃河水利委員會
徐世大	天津華北水利委員會		

執　行　部

會長　李儀祉　　副會長　李書田　　總幹事　張自立

特　種　委　員　會

出版委員會	汪胡楨(委員長)	顧世楫	李儀祉	張含英	周鎮倫
職業介紹委員會	須　愷(委員長)	孫輔世	宋希尙	李書田	陳懋解
會員委員會	陳湛恩(委員長)	洪　紳	陳澤榮	徐世大	蕭開瀛
會所委員會	余籍傳(委員長)	汪胡楨	盧恩緒	林平一	沈百先
基金保管委員會	李儀祉(委員長)	張自立	孫輔世		

機　關　會　員

建設委員會　江蘇建設廳　導淮委員會　華北水利委員會　永定河河務局　中央大學　內政部　太湖流域水利委員會　交通部　唐山工程學院　河北建設廳　浙江建設廳　整理海河委員會　修浚閩江工程局　揚子江水道整理委員會　山東建設廳　陝西建設廳　河北工業學院　浙江水利局　建設委員會模範灌漑管理局　北洋工學院　南京市工務局　北方大港籌備委員會　全國經濟委員會　黃河水利委員會

水利月刊投稿簡章

(一)本刊登載關於水利工程之論著，計劃，研究，實施狀況等文字。撰著或翻譯均所歡迎。文體新舊不拘。引據之處請註出以便閱者。

(二)投寄之稿請依本雜誌行格謄寫爲最好。並請加標點符號。如投稿者，先將題目及大略字數示知，當將稿紙寄奉備用。

(三)如投寄翻譯稿件,請將原文題目著者及其來源詳細示知。倘蒙將原文寄閱尤妥。

(四)文中圖畫，除照相外請用黑色墨水繪製。務求清晰。並須字大綫粗。

(五)稿件揭載與否。不能預告。原稿概不寄還。惟未登載之稿件。得因預先聲明可以檢還。

(六)稿後請註明姓名住址以便通訊。

(七)稿件內容本會得酌量增删之。如有不願者。請先聲明。

(八)稿件請寄交南京竺橋桃源新村三十號之一中國水利工程學會出版委員會收。

志願加入中國水利工程學會者注意

本會爲便利志願加入本會者特將本會章程刊印於每期月刊之後封面玆更將入會志願書附印於此凡欲加入本會者請塡就寄至杭州浙江水利局本會總幹事張自立君可也

● 中國水利工程學會 ●

入會願書

(姓名)…………………(字)……………玆經………………

………………兩君介紹願入中國水利工程學會如經正式選決自願遵守會章並協助其進行此致

中國水利工程學會董事會………………………………

本人簽名(中文名)………………(西文名)………………

籍貫………省………縣……生於………年……月………日

專門學科……………………

學位………………年份………………學校………………

學位………………年份………………學校………………

永遠通信處…………………………………………

現在通信處…………………………………………

國歷…………年…………月…………日

任事經驗

年	月	職	業	履	歷
自	至	地名	機關名稱	職名	主辦事務

著作

…………

…………

…………

…………

…………

…………

…………

號數……………………董事會通過日期……………………

………………期日告通……………………

水利月刊合訂本發售廣告

本月刊發行已滿五卷因內容充實頗爲社會所歡迎惟前數卷歷時已久已無存書對於補購全份者輒無以應付至爲憾事茲正將缺少各期用原版翻印法(即翻印西書法)重印數十份補足全份每部用布面燙金精裝爲四册自一卷一期起至五卷末期止首尾無缺每部連郵費實價洋十五元正不折不扣並以三十部爲限額滿截止欲購者請將款滙至南京竺橋桃源新村三十號之一中國水利工程學會出版委員會收即行將書寄奉

水利月刊洋裝合訂本訂購通知書

茲向南京竺橋桃源新村三十號之一

中國水利工程學會訂購水利月刊合訂本自一卷首期起至五卷末期止金字布面洋裝四厚册特滙上大洋十五元正請

請即掣給收據並請將該書寄至下列地點

定書人

通訊處　　省　　縣

中華民國二十三年　　月　　日

水利月刊

第七卷　第六期

中華民國二十三年十二月

目　錄

本刊文責由著者自負

全國水利建設應取之方針(汪胡楨)……408

山東引汶灌溉工程初步計畫(張　炯)……411

灌溉墾殖與復興農村(孫輔世)……438

四川都江堰灌溉工程(孫輔世)……442

黄河河床之變化及其淤澱率(吳明愿)……446

黄河之汎期及其六級水位(吳明愿)……459

工用輕便鐵道斗車運土之經驗底公式(雷鴻基)……473

整理陝西南褒山河堰計劃大綱(陳　靖)……479

全國水利建設應取之方針

汪胡楨

水利建設分爲興利與除害兩方面，前者如興辦灌溉以增加農田之生產量，發展航運以減低農產品之運費，開發水力以促製造業之發達；後者如防洪水以免人民生命財產之損失。故無論自何方面而言，發展國家之生產爲水利建設之惟一目的，可以無疑。

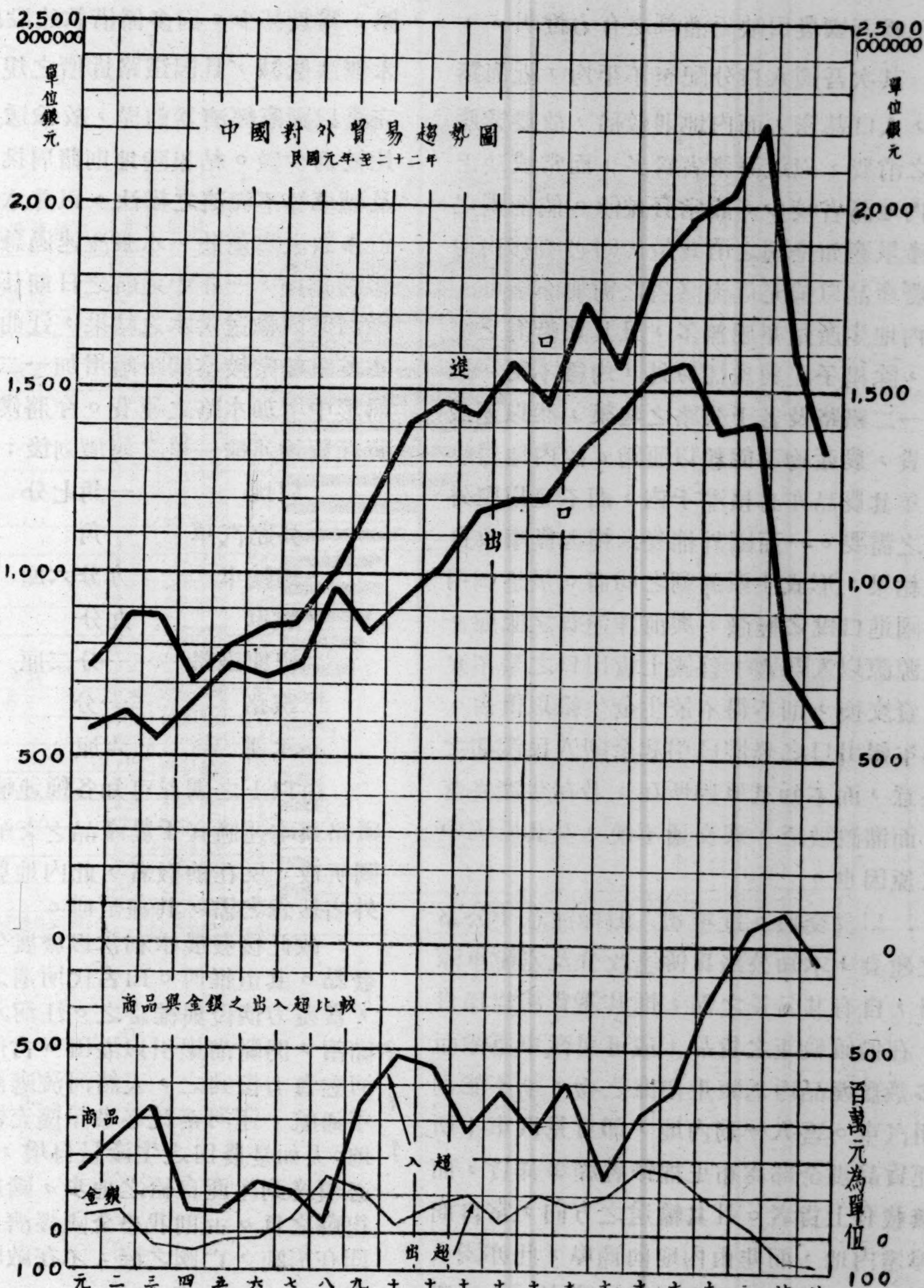
吾國今日生產之衰落，已入極嚴重時代。每年仰給于國外之貨品爲數綦鉅，尤以農產品之輸入爲大宗。幾爲造成鉅額入超之主要原因。推原其故，皆吾國水利失修之所致也。玆將歷年國際貿易入超狀況繪成簡單統計圖如下　（附圖一）

水利失修何以能影響及于生產之衰落，其理由至爲明顯，蓋古代重視農業，灌溉工程，甚爲發達。海濱及長江珠江之中下游，則廣築圩田，盛行汲水灌溉制。黃河及沽河流域以及雨量較少地勢較高之處，則設堰築塘，開渠引水，盛行重力灌溉制。故大部分農田咸能得其必需之水量，以滋長農作物。其收穫量自能隨以豐富，除兵亂及水旱年份以外，人民咸能自給。近代以來，此種灌溉制度，隳壞者甚衆，一面農產量銳減，一面人口加多，消費者日衆，故形成農產不能自給之現象。

農產物恃水分以發育，以涇惠渠所得之經驗而言，灌水之棉田，可以畝收八十斤，不灌水者祇三十斤，其發育程度亦顯然有別。觀于附圖二，（見本刊七卷五期P.386）即可知之。今吾國沽河黃河淮河三流域古代所傳之灌溉制度幾已毀滅無遺。揚子江珠江流域之圩田雖尚存在，但以無人注意之故，圩隄日漸卑落，圩外之溝渠亦日形淤淺。一遇旱年江河雖有多量之水，亦不能引用，一遇泛濫則洪水破圩而入，全圩之田無噍類。以是以全中國而論，農田之生產幾盡操于造物者之手中。雨暘偶一愆時，災歉即隨其後。故平均農田之生產力均在各國之後，國聯技術團拉希孟對於國際聯盟之報告書中，曾列舉世界各國每公頃農田生產量，以爲比較。幾無一非以吾國處于最低位。小麥之生產量僅及丹麥百分之二十五，米之生產量僅及意大利百分之四十，日本百分之五十五，棉花之生產量僅及埃及百分之四十二。

(註)本篇英譯本見十二月二十二日密勒氏評論報

附圖一


中國對外貿易趨勢圖
民國元年至二十二年
2,500
000000
單位銀元
2000
1,500
1,000
500
0
500
100
進口
出口
商品與金銀之出入超比較
商品
金銀
入超
出超
百萬元為單位
元年
二年
三年
四年
五年
六年
七年
八年
九年
十年
十一年
十二年
十三年
十四年
十五年
十六年
十七年
十八年
十九年
二十年
廿一年
廿二年

此足爲吾國農田缺乏灌溉之有力證明。，

其次吾國人口分配至不平均，近海諸省，人口甚密，而內地則較稀，故農業產品之消費，以近海諸省爲多，而常感缺乏，內地諸省較少，故常有盈餘。倘全國之生產量適如全國之消費量，則必須移內地之農產品以補充近海諸省之需要而後可。然內地生產量亦屬無多，且其與沿海之交通，除揚子江與珠江以外，均極不便。雖有一二鐵路及若干公路之建築，然以運費昂貴，農產物不能賴以運銷。故內地豐收之年其農品亦必積滯于內，而不足以應外省之需要。一面國外棉麥米糧因農事改良之結果，形成生產過剩之局面。於是利用吾國進口稅之輕微，與海洋運費之低廉，遂源源以入吾國，吾國土貨出口之量不足以資交換，則不得不輦生金生銀以俱去，本年銀出口之恐慌已引起全國人民深切之注意，而不知其原因所在，乃在生產衰落，而灌溉缺乏，與交通不便。又其原因中之原因也。

以言交通。近年國人似極注意于公路之建設，不知公路爲傳達政令及運輸軍隊計，自有其特長之點，惟其運費甚爲昂貴，在價值較鉅之貨品，或可用汽車運輸而多數農產品均爲體重價廉之物，斷不能利用汽車。吾人一到內地，即可見汽車上所運貨品幾全部爲布疋棉紗香煙等洋貨，而無載有土貨者。且其輸送之方向，常自商埠達內地，而非由內地向商埠，此亦國人提倡公路建設時所應深切注意者。內地鐵路，爲數甚少。因多係借款建設故運輸成本無法低減，且因鐵路貨價之規定常不能完全以國家經濟爲前提，故輸送農產，亦比較爲少數。結果陸地則藉肩挑，獨輪車及驢車等不經濟之辦法。以言水路則因河道多數淤塞荒敗，水漲流速過急，水淺則膠滯難行，一年中通航之日期甚短，且多數河道因輸送洪水之結果，迂曲特甚，故水道距離常較空間距離增加一二倍。即于無形中增加水路之運費。今將僕調查所得每噸貨物運輸一里之運價列後：

肩挑	一角七分
公路汽車	一角
獨輪車	九分六厘
驢車	九分
輕便鐵路	一分二厘
鐵路	一分
水運	六厘

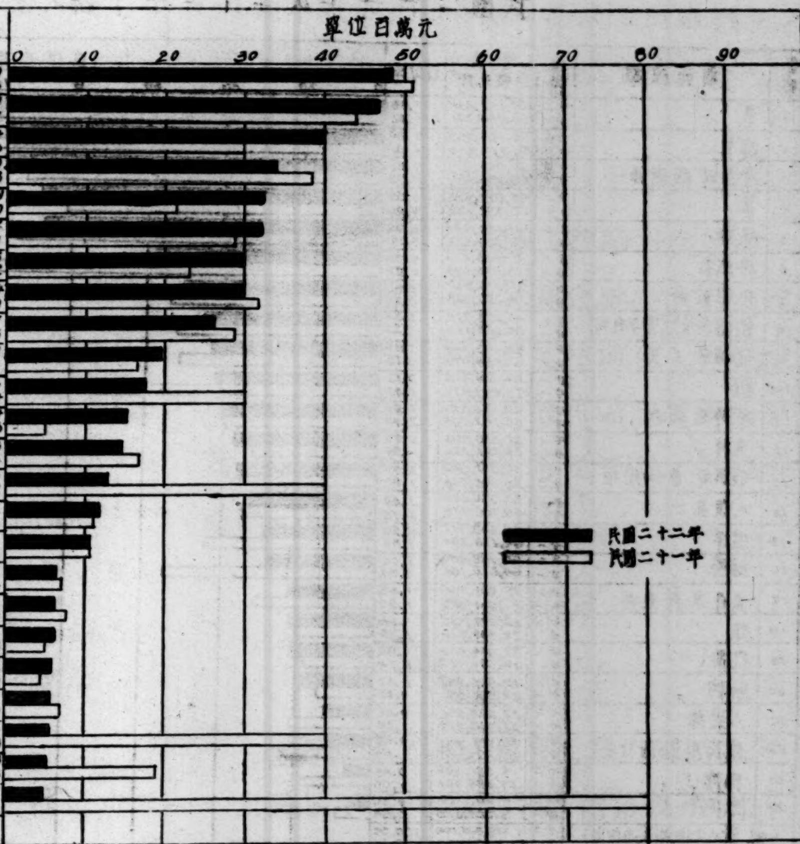
由以上之調查可知各種運輸器具中惟鐵路與水運適宜于農產品之支配，不幸吾國所取，反在前數者，此內地農產不足爲外省緩急之需，其理至明。

故此後發展水利當以發展生產爲其出發點。其道惟何。曰古代所遺之灌溉制度，當盡力恢復與維護之。江河水源當盡量儲蓄，開闢溝渠引以灌田。古代所遺之運河應盡力復興之，天然河流應設法使其常年通航，運河系統必盡量擴充使其深入內地。夫如是農田之生產量自增，分配自易。必須達到生產自給之地步，國民經濟始有復蘇之日。否則我恐全國經濟總崩潰之禍即在眉睫，亡國之慘，不在敵騎縱橫之日矣。

附表一

民國二十二年及二十一年中國之主要輸出品

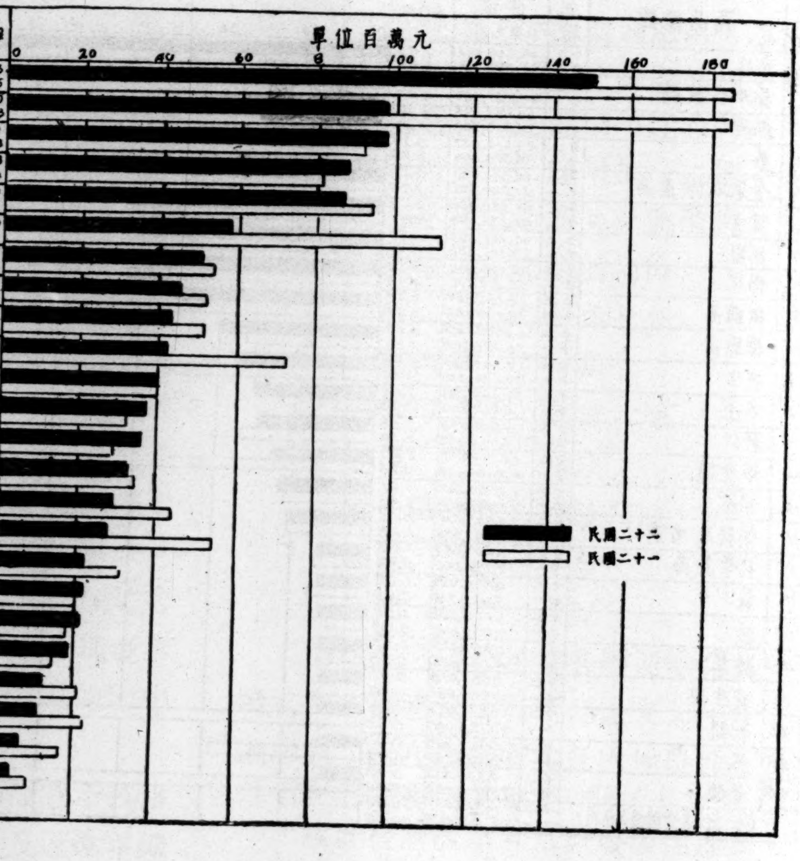
等第	商品種類	年份	價值 以銀元計	百分率
1	生絲	廿二	48,246,774	7.89
		廿一	51,308,446	6.68
2	蠶及蠶製品	廿二	46,478,624	7.60
		廿一	44,261,090	5.77
3	棉紗	廿二	40,006,825	6.54
		廿一	29,815,365	3.88
4	茶	廿二	34,210,037	5.59
		廿一	38,578,504	5.03
5	金屬及礦產品	廿二	32,366,436	5.29
		廿一	21,524,242	2.80
6	皮貨	廿二	31,920,324	5.22
		廿一	29,226,184	3.81
7	桐油	廿二	30,261,269	4.95
		廿一	23,161,233	3.02
8	棉花	廿二	30,228,968	4.94
		廿一	32,180,105	4.19
9	絲織品	廿二	26,153,386	4.27
		廿一	28,790,189	3.75
10	棉織品	廿二	19,562,125	3.20
		廿一	16,736,205	2.81
11	花生	廿二	17,477,447	2.86
		廿一	30,256,902	3.94
12	羊毛	廿二	14,949,233	2.44
		廿一	6,227,250	0.08
13	籽仁	廿二	14,536,759	2.38
		廿一	16,720,095	2.18
14	糧食類	廿二	12,718,879	2.08
		廿一	40,064,446	5.22
15	猪鬃	廿二	11,687,262	1.91
		廿一	11,026,610	1.44
16	藥材及香料	廿二	10,449,134	1.71
		廿一	10,582,224	1.38
17	化學製品	廿二	6,267,879	1.02
		廿一	7,188,000	0.94
18	蔴	廿二	6,247,630	1.02
		廿一	7,625,716	0.99
19	紙	廿二	6,115,232	1.00
		廿一	4,859,643	0.63
20	煙草	廿二	5,654,255	0.92
		廿一	4,259,476	0.55
21	花生油	廿二	5,561,015	0.91
		廿一	6,799,092	0.89
22	籽餅	廿二	5,361,733	0.88
		廿一	40,126,087	5.23
23	煤	廿二	3,877,925	0.63
		廿一	18,839,629	2.45
24	豆類	廿二	4,790,555	0.78
		廿一	79,808,439	10.40
總計(其他輸出品在內)		廿二	611,827,990	100.00
		廿一	767,535,534	100.00



附表二

民國二十一年及二十二年中國之主要輸入品

等第	商品種類	年份	價值 以銀元計	百分率
1	米	廿二	150,107,416	11.16
		廿一	185,758,241	11.86
2	棉花	廿二	98,160,982	7.30
		廿一	185,178,606	11.33
3	金屬及礦產品	廿二	97,066,538	7.21
		廿一	83,638,280	5.73
4	麥	廿二	87,871,028	6.53
		廿一	80,752,142	4.94
5	煤油	廿二	87,450,738	6.50
		廿一	94,244,822	5.77
6	棉織品	廿二	58,243,433	4.35
		廿一	113,070,693	6.92
7	化學製品	廿二	51,383,310	3.82
		廿一	54,260,348	3.32
8	紙(書籍及地圖不在內)	廿二	45,626,940	3.39
		廿一	53,465,114	3.27
9	機械及工具	廿二	43,178,244	3.21
		廿一	52,194,078	3.19
10	糖	廿二	42,026,472	3.12
		廿一	72,809,822	4.45
11	染料及顏料	廿二	40,126,727	2.98
		廿一	40,102,760	2.45
12	木料	廿二	37,313,785	2.77
		廿一	32,221,321	.97
13	飛機及車輛船艇	廿二	36,311,562	2.70
		廿一	29,346,004	1.80
14	毛製品	廿二	33,550,475	2.48
		廿一	34,766,575	2.13
15	煙草	廿二	29,643,711	2.20
		廿一	44,110,281	2.70
16	麵粉	廿二	27,758,408	2.06
		廿一	54,816,168	3.34
17	魚介及海產品	廿二	22,531,856	1.67
		廿	31,941,998	1.95
18	煤	廿二	22,277,242	1.66
		廿一	20,855,216	1.28
19	汽油	廿二	21,344,003	1.59
		廿一	18,690,455	1.14
20	柴油	廿二	18,945,832	1.41
		廿一	15,086,47	0.92
21	人造絲	廿二	12,223,681	0.91
		廿一	21,043,224	1.29
22	麻及麻製品	廿二	10,981,404	0.82
		廿一	23,390,597	1.43
23	棉紗	廿二	6,591,508	0.49
		廿一	17,596,861	1.08
24	水泥	廿二	4,007,122	0.30
		廿一	5,827,615	0.34
總計(其他輸入品在內)		廿二	1,345,567,188	100.00
		廿一	1,634,726,298	100.00



引汶灌溉初步計畫

張　炯

I.緣起

華北雨量稀少，土質乾燥，農產多以旱糧爲主。耕植以後，惟祝雨水時降，以滋長苗禾。其間有隣近水源者，車水灌田；稍舒亢旱，究以人畜之力，灌田畝有限；其大部分遠水無源者，則付之天命。且以華北雨量，於節令之分配殊不適於冬禾，仲春之候，百穀繁殖，適當發育之期，而雨水缺少，苗稿草萎，時成荒涼景象；曁乎夏秋之交，暴雨傾注，連月不息，又肇水災。今擬以人力，濟天時之窮，儲蓄夏秋爲害之洪潦，滋潤旱春將枯之禾苗。則儲水庫尙矣。

汶泗一帶爲中國文化策源地，徒以水利未興，農產不足，民生彫弊，農村衰敗，並不減於其他各地。而汶水向爲濟運之資，實屬極大之富源，棄而不用，至可惜也。

當民國七年至十年間，北京政府設立運河督辦處，曾聘美國工程師研究運河，對於汶水曾勘測可築水庫之地點，有大汶口及戴村壩兩處，欲以蓄水濟運，以利航；今擬改爲灌溉之用。計可儲水二萬六千萬立方公尺，足供灌田近九千頃，年加生產達三百餘萬元。

II.水文研究

1.雨量

汶泗流域之雨量雖有記載但爲時無多，且殘缺不完今搜集各區雨量表分列於次：

泰安雨量記載表(錄自山東運河工程計劃書)

年＼月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	總計
民國元年		15,2	63,5	7,6	38,1	35,6	106,7	66,8	88,4	15,0	5,1		442,0
民國二年	0	0	63,5	48,0	16,5	226,3	38,1	47.0	16,5	24,1	24,1		504,1
民國三年	5,1	69,1	83,3	0	23,4	58,2	35,3	175,3	350,5	101,6	24,6	0	926,4

民國四年		7,6	17,8	4,3	95,2	149,1	219,3	82,6	31,8	31,8	0	1,3	639,5
民國五年	17,8	10,2	11,4	5,1	36,9	95,2	66,0	152,4	34,3	2,5	30,5	0	462,5
民國六年					(6,2)	(36,8)	(367,6)	(144,6)	(142,9)	6,4		11,9	
民國八年	7,6	0	2,5	19,0	27,9	138,5	(63)	(110)	(37,5)	(0)	(0)	(0)	195,5
平均	7,6	17,0	40,2	14,0	39,7	117,1	88,1	104,8	104,3	30,2	16,9	0,4	583,2
最大	17,8	69,1	83,3	48,0	95,2	226,3	367,6	175,3	350,3	101,6	30,5	1,3	
最小	0		2,5	0	6,2	35,6	38,1	47,0	16,5	2,5	0	0	

汶上雨量記載表(民國二十一年至二十三年)

年＼月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	總計
二十一年	0,3	0,3	12,0	10,0				62,0	92,0			41,0	
二十二年	16,0	3,0	17,0	17,0	50,9	67,5	89,7	56,2	74,2	7,6	11,9	11,6	432,6
二十三年	3,8	9,7	27,3	14,1	27,6								

滕縣雨量記載表

年＼月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	總計
二十一年	25,0	15,0		17,0	37,0	88,0	164,8	264,3	167,5	3,0	2,0	4,2	787,8
二十二年	11,0	20,0	13,3	39,0	117,0	53,9	52,8	188,2	75,7	23,5	10,8	24,2	629,4
二十三年	2,5	12,5	41,1	30,3	33,2								

嶧縣雨量記載表

年＼月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	總計
二十一年	17,0	7,9	5,5	12,5		20,0		171,5	75,0		5,5	60,5	
二十二年	17,0	4,5	15,0	29,0	136,5	70,5	172,0	133,0	160,0	18,0	14,5	47,0	817,0
二十三年		12,5	45,5	49,0	8,0								

濟寧縣雨量記載表

年＼月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	總計
二十一年													
二十二年									60,5	9,1	7,0	23,0	
二十三年	1,0	3,0	35,0	49,0	8,0								

東平縣雨量記載表

年＼月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	總計
二十一年		0,3			3,3	1,6	336,3	71,8	91,0			11,6	
二十二年	4,6		24.0	45,3	33,8	59,0	122,7	264,1	57,8	2,2	15,0	33,3	661,8
二十三年	9,6	11,0	36,5	20,5	28,0								

其在本區之外雨量記載比較年代稍久而完整者爲濟南其雨量如下表。

濟南雨量表（徐家滙天文台報告及山東建設廳記載）

年＼月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	總量	二十四小時最大量	
														日期	雨量
1916	13,0	7.0	8,0	12,0	48,0	116,0	96,0	67,0	155,0	1,0	31,0	0,7	554,7	3-9	71,0
1917	0,6	0,0	0,0	0,0	3,1	65,7	329,1	109,6	156,2	11,7	0,0	14,7	690,7	16-7	165,0
1918	0,0	15,1	26,9	6,7	156,6	78,7	83,0	244,4	3,7	3,6	16,1	11,7	646,5	18-5	90,3
1919	13,1		12,7	11,2	25,4	59,2	78,2	113,0	21,2	4,9	3,2	4,2	346,3	29-8	77,6
1920	9,7	15,9	9,4	2,6	4,7	19,9	182,4	143,6	122,0	3,9	8,0	8,2	530,3	16-7	66,0
1921	10,4	10,2	11,8	21,7	27,8	56,6	418,0	363,4	71,8	18,5	7,6	3,0	10208	18-7	118,5
1922	9,4	4,9	0,2	73,5	47,7	49,2	243,8	127,4	62,4	0,0	3,9	3,3	625,7	23-4	67,4
1923	9,5	19,5	27,1	17,5	48,5	139,4	169,2	213,5	29,4	65,4	2,2	2,8	744,0	21-8	62,1
1924	1,4	9,8	9,4	25,7	15,4	75,3	295,8	48,0	29,7	40,7	5,2	0,2	556,6	6-7	49,8
1925	0,2		5,7	11,0	43,4	180,7	158,1	130,7	38,1	0,0	5,2	1,2	574,3	24-8	45,6
1926	9,2	12,8	8,5	13,7	11,1	6,6	311,9	150,0	15,2	28,7	63,2	11,5	642,4		
1927	39,8	6,8	9,9	20,6	14,5	23,7	60,6	60,4	37,5	71,6	14,1	10,1	369,6		
1928	21,1	0,5	8,4	36,9	1,2	133,2	184,0	288,0	27,2	0,0	33,6	16,3	750,4		
1929	10,5	7,7	2,1	39,4	22,5	38,4	245,5	249,7	2,2	22,2	0,0	73,3	713,5		
1930	2,0	28,7	18,4	6,5	50,0	24,8	203,8	331,7	35,7	54,7	4,1	3,5	763,9		
1931	4,9	0,9	8,4	9,6	62,2	59,6	118,8	318,8	38,0	0,5	58,7		680,4		
平均	9,7	10,0	10,4	19,3	36,4	70,4	198,5	184,8	52,8	20,5	16,0	11,0	639,8		

總觀上列各處雨量，或以其記載時日較短，或以其觀測中斷，致無從確定。而濟南雨量又嫌距本區稍遠，今更以徐家滙天文台所製中國雨量同深線圖而於本區雨量作一估計如下：

汶河流域雨量估計約表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
雨量	10	15	20	30	20	50	150	100	40	20	10	10	475

總數475公厘在泰安測站記錄平均數之下，而雨期泰安在六七八及九四個月共達447,9公厘，當年雨量之78%。照估計所列約當全年雨量之70%。又因汶河流量測記僅有民國五年七月至六年七月一年而民五之雨量僅爲462,3公厘在山東已認爲最旱之年份，與上表所估例之475公厘相近。

泰安之記載每年平均自六月至九月雨量成在100公厘以上，與北方各處雨期多兩月而分配較均，觀其流量之記錄，亦呈此現象。

2.汶河洪水量之估計

據山東運河工程計劃中稱汶河洪水量缺乏長時期之記載，無由確知。近數十年來以民國七年及民國十五年爲最大，惟民國十五年又無記載，費禮門根據民國七年最高洪水位估計其流量如下；

『民國七年最高洪水位高於南壩頭14英尺，據該地七十三歲老人言，此次洪水爲一生所僅見，故可視爲汶河最高記錄。查戴村壩全長2200呎，壩頂高度不等，以南端之滚水壩爲最低，上游略高，然壩與水流成斜角，壩上流水至急，南北兩端壩頂水深，大致相等。有效長度按2000呎計，水深以12呎計算，水流速度約10呎，其流量爲240,000秒立方呎由汶渠南流者約爲35000秒立方英呎，故總流量爲275000秒立方英呎，或7800秒立方公尺。』

查戴村壩上游受雨面積爲8000平方公里，設三日間雨量250公厘，逕流量爲50%，則流量爲3854秒立方公尺，然此爲三日間之平均流量按河流性質旣使三日內之雨量極爲平均，其流量之變化設其最高率爲平均之二倍，則洪水量爲7708秒立方公

尺，此與費氏所估計之數，亦甚相符。

3.汶河流量

汶河全部流量據民國五年至六年之實測爲表列於次。

月　份	流	量
7(10-30)	17,56　m^3/sec	$45,50\times10^6m^3$
8	34,72	90,03×……
9	17,71	45,91×……
10	6,51	16,87
11	8,41	21,81
12	6,74	17,46
1	8,92	23,12
2	7,71	19,98
3	5,66	14,67
4	2,65	6,87
5	4,18	10,82
6	4,32	11,19
7	2,32	6,03
總　計	127,41	$330,26\times10^6$

又據魯運河工程計劃謂汶水所有源流至大汶口滙而爲一由戴村壩經大清河循黄河入海，嗣因航運需水，遂挑戴村壩至分水口之引渠，(即汶渠)并築戴村壩遏汶以濟運。當戴村壩未壞之時，小水時汶流可盡由引渠以至分水口，大水則四分之三漫壩入大清河，四分之一由引渠南下云。但汶渠之最大運水能力是否爲34,7秒立方公尺，尚不敢必，在低水期內汶水是否盡量流經汶渠，亦未便懸猜，惟據實測流量總

數與雨量平均數之比

$$\frac{330260000}{476\times8000\times10^6}=\frac{86}{1000000}$$

在華北各河逕流皆在10%左右，此則相差千倍以上，似汶河流量大部份皆入大清河。

4.洪水儲量之估計

汶河洪水之逕流係運河工程局估計爲50%以地形陡峻且大雨傾注來勢急驟又所假定者爲一二日之大雨。今擬以月計，則其雨量不必爲最大，爲時不僅一二日（約十一日）逕流數約估爲30%，則七八月雨量爲250公厘則在

大汶口爲 $6000\times10^6\times\frac{250}{1000}\times\frac{30}{100}=4,500\times10^6$

戴村壩爲 $8000\times10^6\times\frac{250}{1000}\times\frac{30}{100}=6000\times10^6$

卽以民國五年七八兩月最小之雨量 216,4 公厘計之

大汶口爲 $6000\times10^6\times\frac{216,4}{1000}\times\frac{30}{100}=$ 389,520,000立方公尺

戴村壩爲 $8000\times10^6\times\frac{216,4}{1000}\times\frac{30}{100}=$ 519,360,000立方公尺

民國六年在濟南一日間曾落 165 公厘之大雨如此則其洪水量按50/100計當有

$Q=8\times10^9\times\frac{165}{1000}\times\frac{50}{100}=$ 660,000,000立方公尺

更據汶河水文記載每年在戴村壩堽城壩及大汶口三處所實測者其記錄雖非完備，但在洪水期流量多加詳測，可資左證。

汶河戴壩村洪水流量　m3/sec

	六　月	七　月	八　月	九　月	平　均
民國四年		58,331	66,326	14.319	46,325

民國五年		19,241	33,614	17,711	23,542
民國六年		67,829	52,236	83,593	67,886
民國七年					
民國八年	16,200	22,200	33,200		23,866
民國九年		30,590	37,630	43,480	37,233
平　　均		39,638	44,601	39,775	39,99

汶河大汶口洪水流量 m³/sec

民國八年	六　月	七　月	八　月	九　月	平　均
	11,8	27,1	15,0	34,0	27,975

汶河堽城壩洪水流量 m³/sec

民國八年	六　月	七　月	八　月	九　月	平　均
	13,1	43,5	126,7	165,3	81,3

上列三表觀測站大汶口在最上游，戴村壩在下，堽城壩位於二者之間，流量最大者爲在戴村壩所測在民國六年七八及九三個月平均達67.886秒立方公尺，最小者爲五年平均僅 18.72 秒立方公尺而大汶口堽城壩及戴村壩三處民國八年之洪水流量相差懸絕，似有錯誤。

今以最乾旱年份即民國五年夏季洪水量計算其流量爲

$$Q = 23.542 \times 3 \times 30 \times 24 \times 3600 = 90.626 \times 2,592,000$$

$$= 183,000,000 \text{立方公尺}$$

以最大年份即民國六年之洪水量爲

Q＝67,886×3×2592000＝527880000立方公尺

以平均年份之洪水量爲

Q＝39,990×4×2592000＝414,000,000立方公尺

最大流量約當最小流量之二倍有奇

按民國四五兩年洪水期之雨量與洪水流量比較其逕流數四年爲10％五年爲7％

5.蒸發量

據魯省最近兩年實測逐月平均蒸發量如下

一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
19,9	22,0	144,1	185,6	211,5	231,4	226,7	172,0	111,3	70,7	66,4	34,4

上列數字以公厘計

全年總計爲1496公厘除去逐月雨量淨需蒸量，爲

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
公厘	10	7	124	155	161	181	96	72	71	50	56	24

全年總計約一公尺

Ⅲ.農作物之需水量

汶泗一帶農產品以小麥，粟，高粱爲大宗菸草棉花無大量產額。耕植各作物，分年輪植，有分一年輪植者，有分二年輪植者，以休養地力。其制爲麥後種粟，粟後停休，至來年春種高粮，收穫後再種麥。此種休閒地，每年每頃須有20畝至30畝。故每頃地中，收一穫者30畝，收兩穫者60畝。其每頃地畝種植支配如下表。

春禾	高粮	30畝
	雜粮	10畝
夏禾	粟或豆	40畝
冬禾	大小麥豌豆	60畝

各作物需水深度及數量表　水深以公分計　水量以千立方公尺計

作物	畝數	月 需水	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計需水

作物	畝數	需水	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
春禾	40	深				10	10	10	10						40,0
		量				2,66	2,66	2,66	2,66						10,64
夏禾	40	深						10	15	10					35,0
		量						2,66	4,00	2,66					9,32
冬禾	60	深			10	10	10				8	10			48,0
		量			4,0	4,0	4,0				3,2	4,0			19,20
總需水		深			10	10	10	10	15	10	8	10			83,0
		量			4,0	6,66	6,66	5,32	6,66	2,66	3,2	4,0			39,16
加三成消耗		量			1,2	1,998	1,998	1,596	1,998	0,798	0,96	1,2			11,748
總共用水		量			5,2	8,658	8,658	6,916	8,658	3,458	4,16	5,2			50,908

每頃地需灌漑51.000立方公尺水量方足保農作物水份之需用。

汶泗區域農作物除雨水外應灌漑深度及數量表

水深以公分計水量以千立方公尺計

作物	畝數	需水＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計需水
春禾	40	深				7	8	5							20
		量				1,86	2,12	1,33							5,31
夏禾	40	深						5							5,0
		量						1,33							1,33
冬禾	60	深			8	7	8	5			4	9			41,0
		量			3,2	2,8	3,2	2,0			1,6	3,6			16,40
合計		深			8	7	8	5			4	9			41,0
		量			3,2	4,66	5,32	4,66			1,6	3,6			23,04

加三成消耗	量			0,96	1,398	1,596	1,398			0,48	1,08			6,912
總共用水	量			4,16	6,058	6,916	6,058			2,08	4,68			29,952

每頃地應需灌水30,000立方公尺之水量，即足供農作物之吸取，其量約當全恃灌溉水量之60%。　表所包括之雨量，爲乾旱年份之雨量，倘遇有如平均雨量之雨水，則所需之水量尙無需上列所估數量之巨。故採用此數，每頃三萬立方公尺水量幷不過小，堪用爲計算之標準。

如以流量計則需

$$Q=\frac{6916}{30\times 24\times 3600}=0,00267$$

秒立方公尺。

Ⅳ.水庫

1.水庫之位置與容量

民國八年運河督辦處對於蓄汶濟運問題曾擬在大汶口及戴村壩兩處建造水庫，其容量原估計爲

大汶口　75,000000 立方公尺。

戴村壩　125,000,000〃〃〃〃。

茲將大汶口計劃稍爲改正，戴村壩則一仍舊，按照實測圖，計其容量爲

大汶口　208,800,000立方公尺。

戴村壩　266,000,000〃〃〃〃。

與原擬計算相差咸在一倍之上。戴村壩水庫容量至低限度，實有200,000,000立方公尺。

大汶口蓄水庫容量表

高度 m	面積 m^2	平均面積 m^1	容量 m^3
97	262,500	——	
98	937,500	600,000	600,000
99	2,143,750	1,540,625	2,140,625
100	3,681,250	2,912,500	5,053,125
101	6,450,000	5,065,625	10,118,750
102	8,756,250	7,603,125	17,721,875

103	11,512,500	10,134,375	27,856,250
104	15,775,000	13,643,750	41,500,000
105	21,737,500	18,756,250	60,256,250
106	20,793,750	25,265,625	85,521,875
107	37,750,000	33,271,875	113,793,750
108	45,112,500	41,431,250	160,225,000
109	52,179,000	48,645,750	20[illegible],070,750

戴村壩蓄水庫容量表

高　度 m	面　積 m²	平均面積 m²	容　量 m³
54	487,500		
55	1,456,250	971,875	971,875
56	2,475,000	1,965,625	2,937,500
57	5,643,750	4,059,375	6,996,875
58	15,256,250	10,450,000	17,446,875
59	22,837,500	19,046,875	36,493,750
60	25,062,500	23,950,000	60,443,750
61	26,906,250	25,984,375	86,428,125
62	28,062,500	27,484,375	113,912,500
63	29,431,250	28,746,875	142,659,375
64	30,212,500	29,841,075	172,501,250
65	31,081,250	30,696,875	203,198,125

66	31,418,750	31,250,000	234,448,125
67	31,825,000	31,621,875	266,070,000

2. 水庫之選擇

大汶口水庫，交通極便，將來對建築材料運輸可無問題。惟其容量略小，且距可灌溉之區域需引水30公里。且所流經之地，皆爲山原之區，似嫌不便。戴村壩水庫容量較大，距灌溉區亦近，惟距鐵路達40餘公里之遙，對於建築材料之運送，將感困難耳。且戴村壩水庫儲水面積較大汶口水庫儲水面積爲小，則其蒸耗滲漏所損失者亦較少。今爲能獲得多量灌溉之田畝計，故擬選用戴村壩水庫。

V.水量之供求

據上節最早年份，洪水流量，能得183,000,000立方公尺，而大汶口蓄水庫容量最大時能得118,000,000立方公尺。戴村壩蓄水庫最大能容203,000,000立方公尺，今假定能有183,000,000立方公尺之水量，盡量儲存，蒸度與滲漏等共爲2公尺深，即損失水量

2×31000,000＝62000,000立方公尺。

則所儲水量，能全爲灌溉用者爲

183,000,000—62000,000＝121,000,000立方公尺。每頃需水30,000立方公尺，則溉田4066頃。又汶河之常年流量除七八九三月外，據民國五年之測量共爲142,830,000立方公尺，若能全量利用可灌田4761頃。共可供灌溉8827頃。今姑以8800頃計，以研究戴村壩蓄水庫出進水量之情形。

每年用水自九月起以至來年六月底須算將水庫儲盡量用罄，以便接受七八兩月之山洪。玆更根據下表圖示之。

水量供求表（以百萬立方公尺計）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
原儲水量	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0	183,0
進水	23,12	19,98	14,67	6,87	10,82	11,19				16,87	21,81	17,46
共儲水	262,26	282,24	296,91	303,78	314,70	325,09	18,3	18,3	18,3	199,87	221,68	239,14

蒸耗	0,6	0,5	7,9	9,9	10,3	11,6	4,8	4,60	4,6	3,2	3,6	1,5
灌溉	—	—	36,6	53,30	61,0	53,3	—	—	18,3	41,2	—	—
共去水	83,0	83,5	127,4	190,2	261,5	326,4	4,8	9,4	32,3	77,3	80,9	82,4
水庫淨有	189,26	198,74	169,51	113,58	53,2	-,31	178,2	173,6	150,7	122,57	140,78	146,74

附註1.共儲水累進數自十年起計算

2.蒸耗面積以32,000,000平方公尺計

3.出進水量累進數自七月起計算

4.灌溉用水係按農作物各月需水深度乘以灌溉面積而得

VI.工程設計

本計劃最大最重要之工程為儲庫之建造，其次總幹渠與各進水閘門，茲分別擬計於次。

1.滾水壩

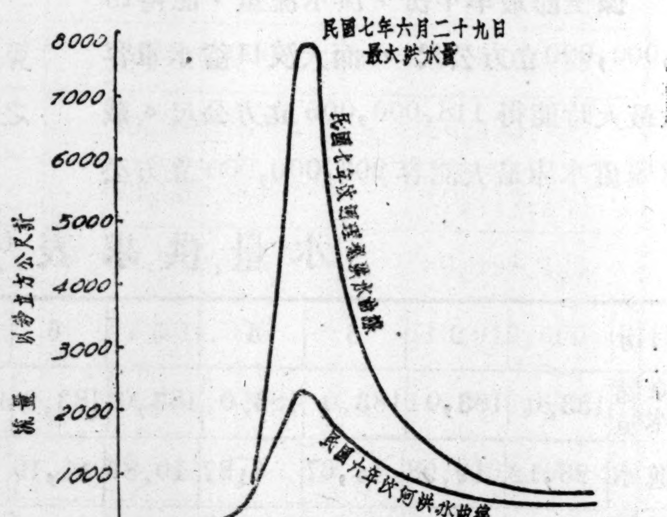
按洪水流量約為水庫容量之三倍，是即當大水之年，水庫滿而復涸，可有三次。而用水則有固定之時日，與限量，故僅需一次滿水。其餘兩倍之洪流盡屬無用，必有以洩之，方不致損及水庫之安全。據山東運河工程計劃，對於汶河之水文性質，曾擬洪水流量推測圖，可見洪水常猝然而至，傯即逝去，故滾水壩之設計，務需能排此最大之洪水，且保持儲水庫應有之水面高度。故此水庫復具有攔洪之作用

據第五節所擬水庫儲水至六月底用盡，倘突遇如民國七年之大水，則在24小時之間即可將水庫儲滿，其時水面高度為 65m 按水量供求線水庫存水最大量應為(208,000,000)此65 公尺之高度，即以為壩頂高度。今使壩頂過水深2,5公尺，即使水庫水面升至67,5公尺之高度，按照最大流量以計算滾水壩之長度為

$$l=0,54\frac{Q}{H^{\frac{3}{2}}}=0.54\times\frac{8000}{2,5^{\frac{3}{2}}}=350\text{公尺}$$

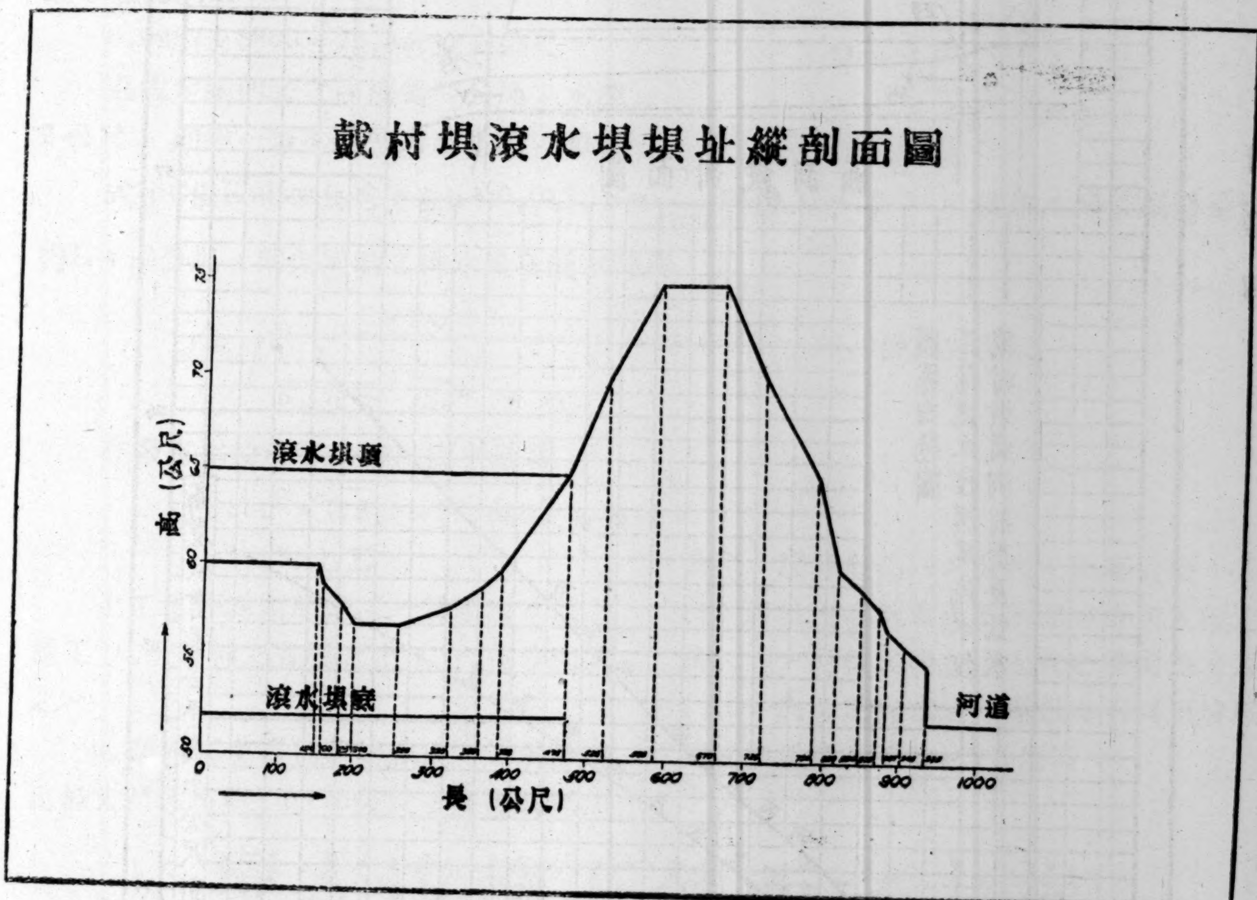
附　圖　一

大汶河洪水流量推測圖



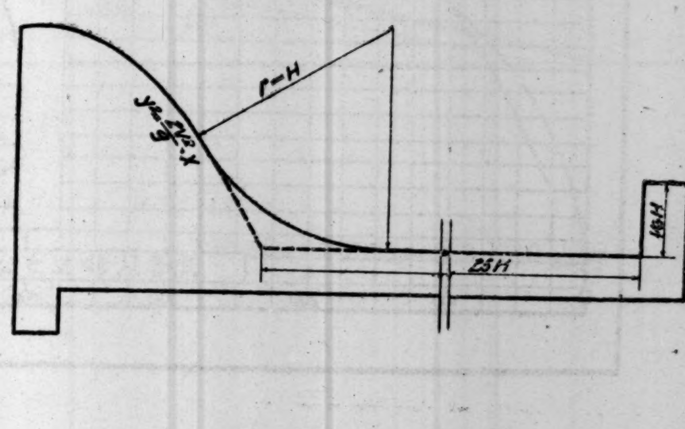
壩身高爲65—52＝13公尺其斷面如圖

附　圖　二



附　圖　三

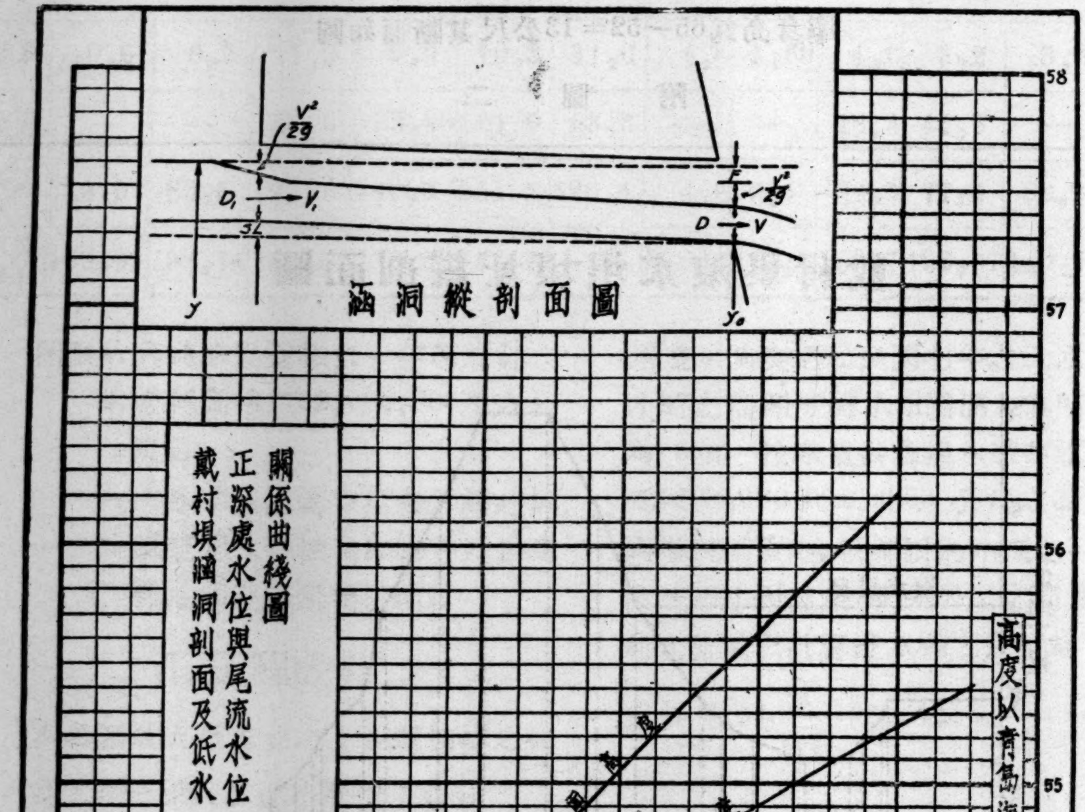
滾水壩剖面圖



面積170平方公尺，體積170×350＝59,500立方公尺。

壩身用塊石混凝土膠縫。壩之北端近河底處設附有閘門之涵洞，以便於大水時洩河底之沙石及放盡水量清理水庫之用。其排水斷面及水流情形如右圖

附圖四


涵洞縱剖面圖
$\frac{V_1^2}{2g}$
D_1 V_1
$\frac{V^2}{2g}$
D V
y
y_0
關係曲綫圖
正深處水位與尾流水位
戴村壩涵洞剖面及低水
高度以青島海平面上公尺計
涵洞正深處水面高度
尾流處水面高度
涵洞橫剖面圖
6.0公尺
流量以秒立方公尺計
0
100
200
300
400
500
600
700
52
53
54
55
56
57
58

2.進水閘

總幹渠之進水閘之排洩量在需水期內最小需能洩出

$0.0267\times 8800=23.5$秒立方公尺。

茲假定閘門底之高度爲55公尺，水深2公尺，則建一道3×2m方形水洞，即足敷用。而在高水位時最大洩水可作如下之計算

$$Q=\sqrt{\frac{A\sqrt{H}}{\frac{1}{2g}+\frac{L}{C^2R}}}$$

式中C依Kulter公式，設n＝0,013，$S=\frac{1}{1000}$計得 C＝72.5 。據滾水壩之斷面圖量得L＝13公尺，則此閘洞之排水量在低水時爲

$$Q=\sqrt{\frac{3\times 2\sqrt{2}}{\frac{1}{2\times 9,8}+\frac{13}{725^2}\times 0,64}}=25.6\sqrt{2}=36.0\text{秒立方公尺}$$

在最高水位時67,5公尺排水量爲

$Q=25.6\sqrt{1.2,5}=90,6$秒立方公尺。

3.土工

土工可分爲兩部分，一爲環蓄水庫之堤工，一爲幹支各渠之土工，茲分別述之。

a.環水庫土堤長共18公里，堤頂應高出最大洪水位線1至1.5公尺，高度爲18.5公尺，堤身最高14.5公尺。擬定堤頂4公尺，肩坡內坡就黃土質所能成立角度暫定爲1：2，外坡按照普通土質之浸潤線定爲1：5，內坡即向水之一面敷砌石料坦坡以防風浪堤身高平均以9公尺計。

環水庫塊石鋪面之土堤



則如上圖面積320平均公尺共計土方

18,000×320＝5,760,000公方

鋪石坦坡厚0,3公尺斜面及頂24公尺

共需石料

18000×,3×24＝139,200公方

環水庫堤工土方表

m	長 m	地面高	堤身高 A	斷面 m²	土方公尺 m³	
4	100 m	67-65 m	2,5 m	28,75	2,875	
17	425	65-60	6,0 m	132,00	56,100	
5	125	60-59	9,0	279,00	34,875	
6	150	59-58	10,0	340,00	51,000	
18	450	58-57	11,0	407,00	183,150	I
10,5	262	57-57	11,5	442,75	116,000	
18,4	460	57-58	11,0	407,00	187,220	
15,6	390	58-75	2,0	20,00	7,800	
4	100	75-75,9				
2	50	76,9-75				
19	475	75-54	4,0	64,00	30,400	
4	100	54-54	14,5	688,75	68,875	
39	975	54-55	14,0	644,00	627,900	II
37	925	55-56	13,0	559,00	517,075	
10	250	56-60	10,5	372,75	93,188	
11	275	52-52	16,5	882,75	242,758	
78	1950	52-59	13,0	559,00	1,090,050	
24	600	59-59	9,5	308,75	185,250	
118	2950	59-60	9,0	279,00	832,050	

14	350	60-61	8,0	224,00	78,400	III
106	2650	61-62	7,0	175,00	463,750	
32	800	62-65,4	4,8	88,32	70,656	
18	450	65,4-65,1	3,25	44,69	20,110	
112	2800	65,1	3,4	48,28	135,204	
總計	18,062 m				5,094,684 公方	

b.渠線斷面設計與土方之計算

幹支渠斷面之設計

各幹支各渠之斷面應按照所規定縱坡度爲1：2000肩坡1比$1\frac{1}{2}$其餘各尺度灌溉之田畝需用水量以規劃其大小茲表列於下

渠別	長度公里	灌溉面積	需用流量	斷面		流速	斷面積
				水深	底寬		
		頃	秒立方公尺				
總幹渠一段	1,75	9000	24,3	3,3	3,5	1,2	21,00
總幹渠二段	1,65	5500	14,9	2,3	2,6	1,12	14,00
東幹渠一段	18	3350	9,05	2,0	2,0	1,09	11,00
二段	9	1500	4,05	1,5	1,5	,73	6,00
中幹渠一段	12	2240	6,05	1,7	1,8	,93	7,50
二段	17	920	2,48	1,4	1,4	,72	5,00
西幹渠一段	24,5	3680	9,95	2,0	2,0	1,00	12,00
二段	15,5	1740	4,70	1,6	1,6	,90	6,50

其他各支渠斷面平均統按深1公尺底寬1公尺肩坡1：$1\frac{1}{2}$計算斷面積爲2.5平方公尺

幹支渠長度與灌溉面積

渠別	總幹渠長公里	東幹渠 長度（公里）	東幹渠 灌溉面積（平方公里）	中幹渠 長度（公里）	中幹渠 灌溉面積（平方公里）	西幹渠 長度（公里）	西幹渠 灌溉面積（平方公里）
幹渠	7,75	27,00		29,10		40,50	
第一支渠	—	4,25	8,30	3,75	7,90	3,75	6,20
第二支渠	—	6,25	13,75	7,75	14,20	3,25	6,30
第三支渠	—	9,50	20,50	7,25	19,40	3,60	8,30
第四支渠	—	9,25	21,75	5,75	18,50	4,15	9,00
第五支渠	—	11,25	27,00	4,50	16,40	4,85	8,40
第六支渠	—	12,00	29,40	3,75	10,70	10,25	11,85
第七支渠	—	11,25	35,45	4,15	10,99	11,50	28,21
第八支渠	—	9,75	37,45	4,25	10,05	11,65	31,85
第九支渠	—	9,00	27,30	4,00	10,54	10,00	30,03
第十支渠	—	—	—	5,50	14,96	7,00	26,38
第十一支渠	—	—	—	4,75	14,90	5,75	24,34
第十二支渠	—	—	—	—	—	5,00	16,19
第十三支渠	—	—	—	—	—	5,00	26,03
第十四支渠	—	—	—	—	—	3,75	12,87
共計		82,50	220,90	55,40	14,854	89,50	245,85
總計	幹渠長104,35公里 支渠長227,4公里 灌溉面積615,29方公里						

幹支渠土方表

渠別	長度	斷面積	土方公尺
總幹渠一段	1,750	21,0	36,700
二段	6,000	14,0	84,000
東幹渠一段	18,000	11,0	198,000
二段	9,000	6,0	54,000
中幹渠一段	12,000	7,5	90,000
二段	17,000	5,0	85,000
西幹渠一段	24,500	12,0	294,000
二段	15,500	6,5	106,000
各支渠總長	227,400	2,5	568,000
總計			1,515,000

4.攔沙壩

在戴村壩以上幹支各河流應相度地形建設攔沙壩以期沙質沈淤蓄水庫

5.渠道進水之設備及橋樑渡槽等

幹支各渠進水閘口皆應按照所載運之流量計算惟須酌當地情形需要而確定工程之設計可待作工程設計時詳爲計劃此處僅作一數量上之估計以爲估價之準則

1.西幹渠進水閘　1座

2.中幹渠進水閘　1座

3.支渠進水閘　34座

4.幹支渠庫門　800座

5.橋樑渡槽　200座

Ⅶ.工費估計

工費估計表

工程類別	數量	單位	單價元	總價	
滾水壩	59,500	公方	10	595,000	連同水洞閘門在內
總進水閘涵	1	座	5,000	5,000	閘門開閉設備在內

中西幹渠進水閘	2	座	3,000	6,000	
支渠進水閘	34	座	1,000	34,000	
幹支各渠閘門	800	座	100	80,000	
攔沙壩門				50,000	
橋樑渡槽				50,000	
水庫土工	5,760,000	公方	0,15	864,000	
水庫石工	139,200	公方	2,50	348,000	
幹支各渠土工	1,516,000	公方	0,15	227,400	
總計工程費				2,259,400	
工程設備費				150,000	

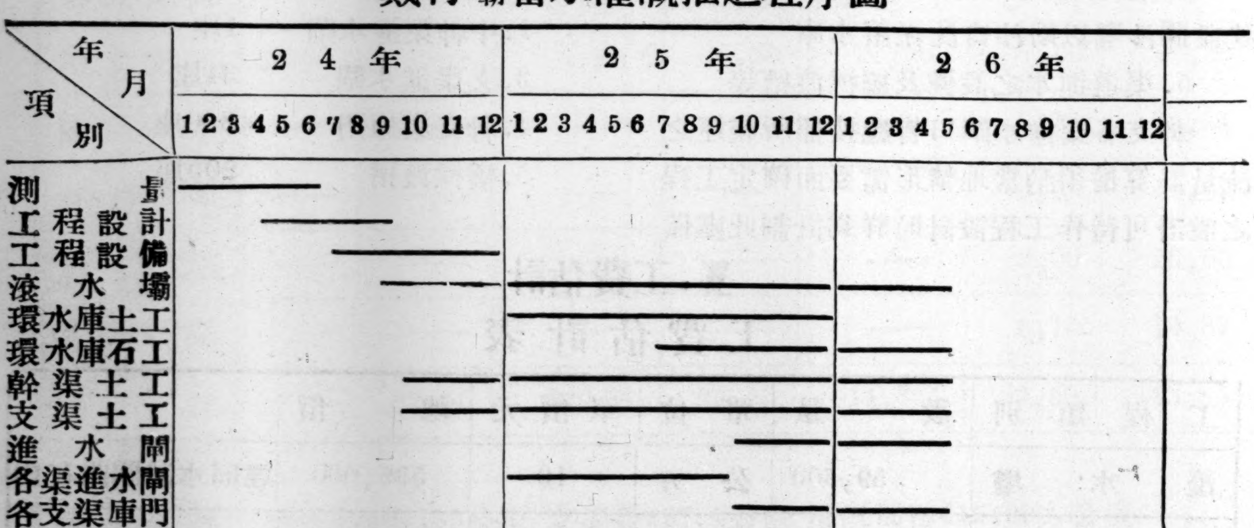
工程預備費及管理費約二成450,600

以上共計工欵2,860,000元

Ⅷ.工程進行程序

本計劃擬分二年半完成，其各項工程推進之程序圖示如下：

戴村壩蓄水灌漑推進程序圖



IX.應行勘驗測量之事項

1.在本區域內水文方面僅有片段之記載尙嫌不足應先行設立水文測站以供給研究資料。

2.據聞大汶河在洪水時期含砂量甚大則防沙設備必不可少且水庫壽命之久暫亦惟此沙量之能否預防爲斷故對於防沙之工事應特別研究之。

3.所擬水庫位置係根據民國九年美國工程師陶德原擬計劃現地形有無因洪水淤澱尙不可知。且所擬之水庫北岸堤線若能由滚水壩端北直向西北鄰近山脚則可減少大量之土石工費而容量亦可較大。此則應詳加測量愼密研究方能决定。

4.戴村壩築環堤所用土質透水情形應加以實驗，最要者爲水在土內浸潤線之坡度是否能如設計斷面所示之1：5。

5.工程材料之採集運送單價等等應行詳細調查。

6.農作物之生產量與用水量應加調查研究。

7.測量隊之組織與預算

除以上應行勘測各項外本區之水準地形應早先施測以爲工程設計之依據：

a.應測事項計

水準	環堤及堤內縱線共長	30 公里
導線	幹渠線共長	105 公里
	支渠線共長	227 公里
地形	水庫面積	40 平方公里
	灌溉區面積	600 平方公里

b.進行速度與測竣時日

水準　環堤線與幹渠每日測3公里共需　45 日

地形　分兩隊每日每隊測2.5平公里共需　128 日

c.測量隊之組織

導線隊　隊長兼測　助理一人　測夫三人

水準隊　隊員一人　助理一人　測夫三人

地形隊　隊員二人　助理二人　測夫六人

計算繪圖員　一人

事務員　一人　勤務二人　小工十人

d.測量費估計表

項別	人數	1	2	3	4	5	6	備註
隊長	1	100	100	100	100	100	100	由會調充津貼

隊　　員	4	600	600	600	600	400	400	由魯省調二人
助　　理	4	300	300	300	300	200	200	由魯省調二人
事務員	1	80	80	80	80	80	80	
測　　夫	12	180	180	180	180	180	180	
勤　　務	2	25	25	25	25	25	25	
小　　工	10	80	80	80	80	80	80	
旅　　費		500					500	
經常費		120	120	120	120	120	120	
總　　計		1985	1485	1485	1485	1185	1685	9310

另加預備費洋690元共計10,000元

X.工程完竣後之利益

本計劃共需工款2,860,000元共灌地8800頃，每畝平攤工程費3,25元。完工後洪流有節，不致再肇大禍，農產量增加，每年共達三百餘萬元。其計算如下：

按魯省各物產平均之生產力（根據經濟年鑑之統計）

小麥每畝	96 斤	春禾雜糧	100 斤
大豆每畝	116 斤		
粟即小米每畝	108 斤		

此係全靠天雨收穫而得之平均數，如引水灌溉則所增加之產量以農作物所需用之水量與雨水之比例如下：

禾　類	需水深度	雨水深度	雨水與需水之比率
春　禾	400 公厘	200	50%
夏　禾	350 公厘	300	85,6%
冬　禾	480 公厘	150	31,3%

由上表可知需水灌溉最殷者爲冬禾，而此冬禾又占農作物半數以上。其次爲春禾，若無水灌溉，僅得半收。至於夏禾所需要之水量則無關緊要矣。本工程完工後則水量可任意取用，不再恃天雨而後收穫自可十足豐收。今姑以上列比率之半計其產額可如下表：

禾類	原產額每畝斤數	灌水後產額斤數	增加產額	增加產額之半
春禾	100	200	100	50
夏禾	108	126	18	9
冬禾	96	306	210	105

以上列增加量計之各項農產物之增加有如下表：

每畝增加斤數	每項農作物增加斤數	全區增加斤數	噸數
春禾(高粱棉花)蠶豆雜粮 50	2000	17,600,000	11,700
夏禾(粟) 9	360	3,168,000	2,110
冬禾(麥) 105	6300	55,400,000	37,000

其價值爲

春禾雜粮	11,700噸	每噸40元	共468,000
夏禾粟或豆	2,110噸	每噸60元	共126,500
冬禾小麥	37,000噸	每噸70元	共2,590,00
總計共洋	3,184,500元		

每畝每年增加之收益3,62元。

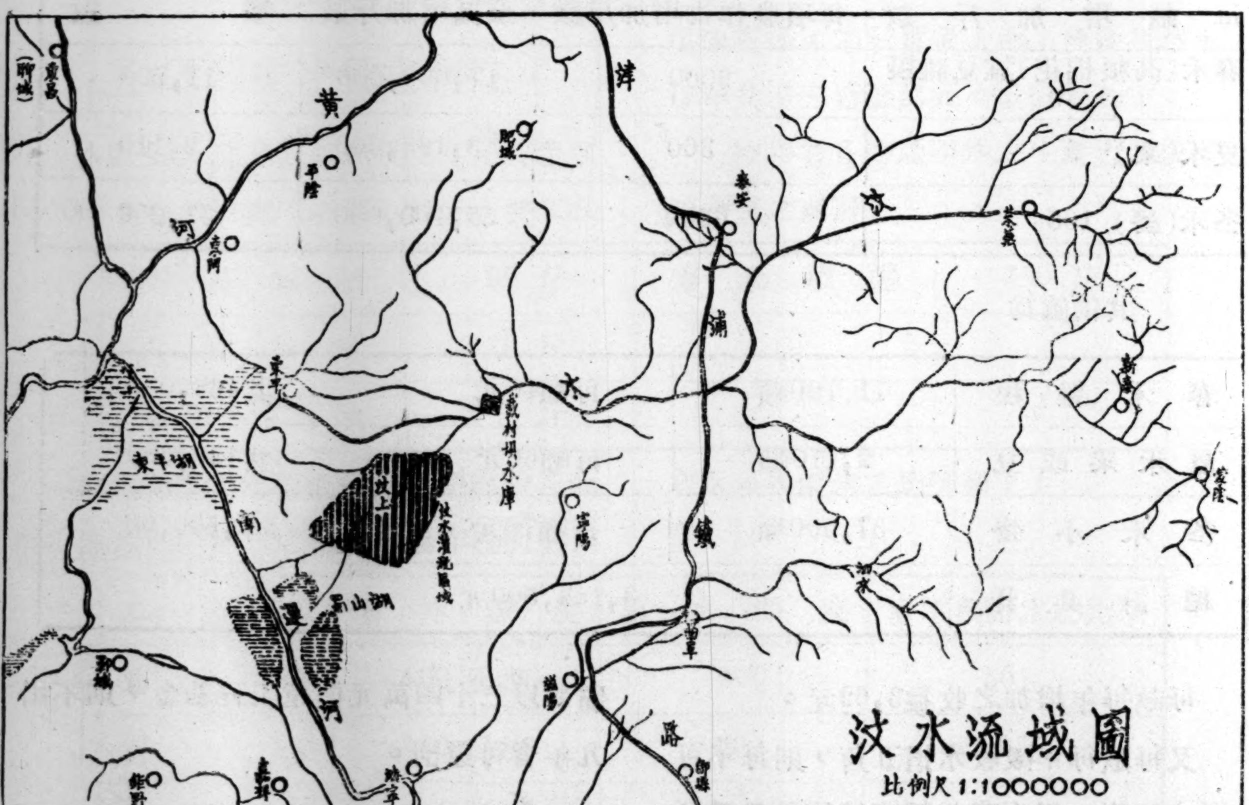
又每畝每年徵收水捐五角，則每年可收四十四萬。以十萬爲管理補修及公積預備費以三十四萬元償還工程基金，則不出九年皆可還淸。

灌水後每年總產額統計如下

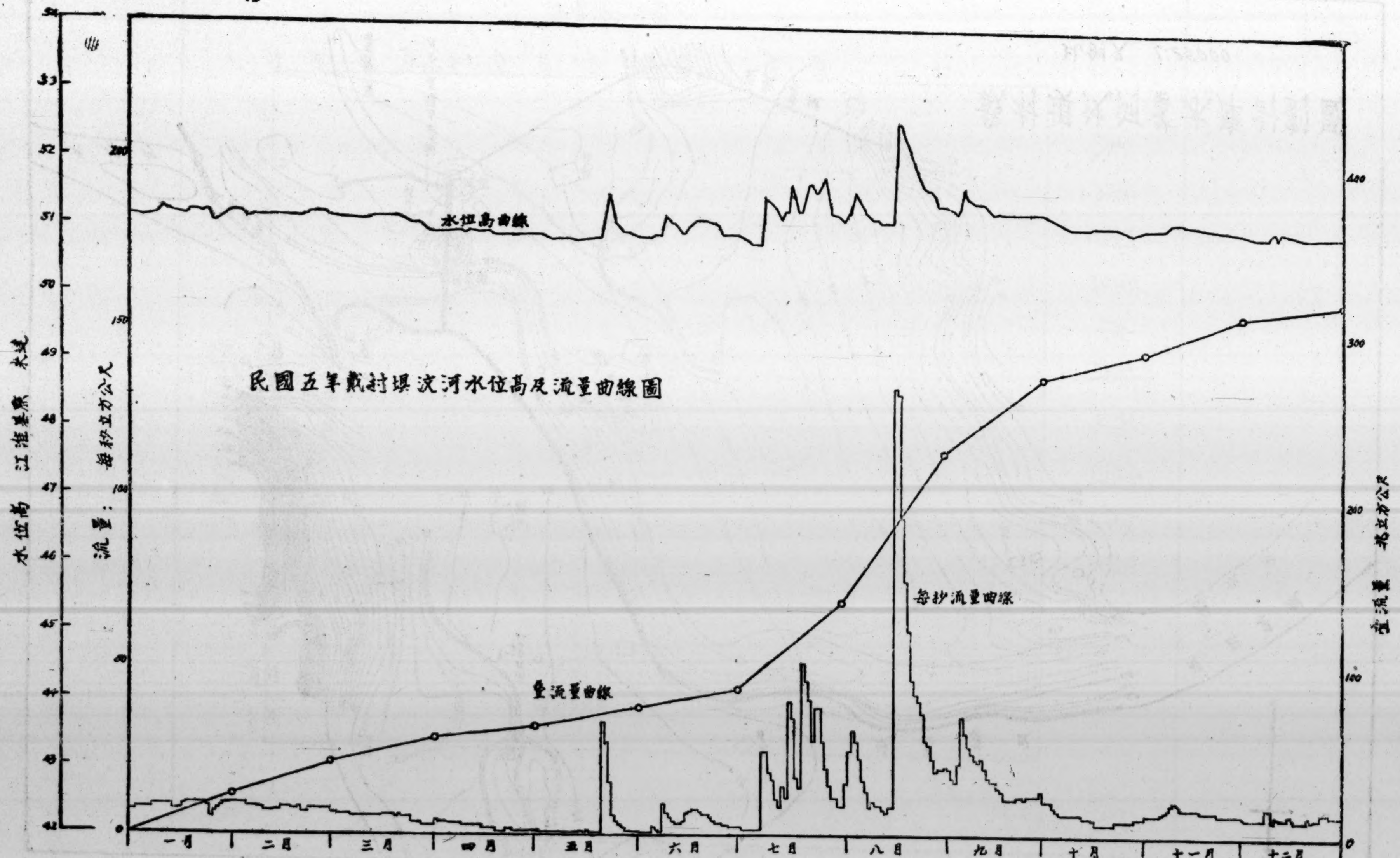
禾　類	每畝產量斤數	每項產量斤數	全區產量噸數	價值元	共價元
春　禾	150	6000	35,200	40	1,408,000
夏　禾	117	4680	27,300	60	1,638,000
冬　禾	201	12,060	70,500	70	4,935,000
總			133.000		7,981,000

倘若土質宜棉多植棉花其利益當可達千萬元以上。

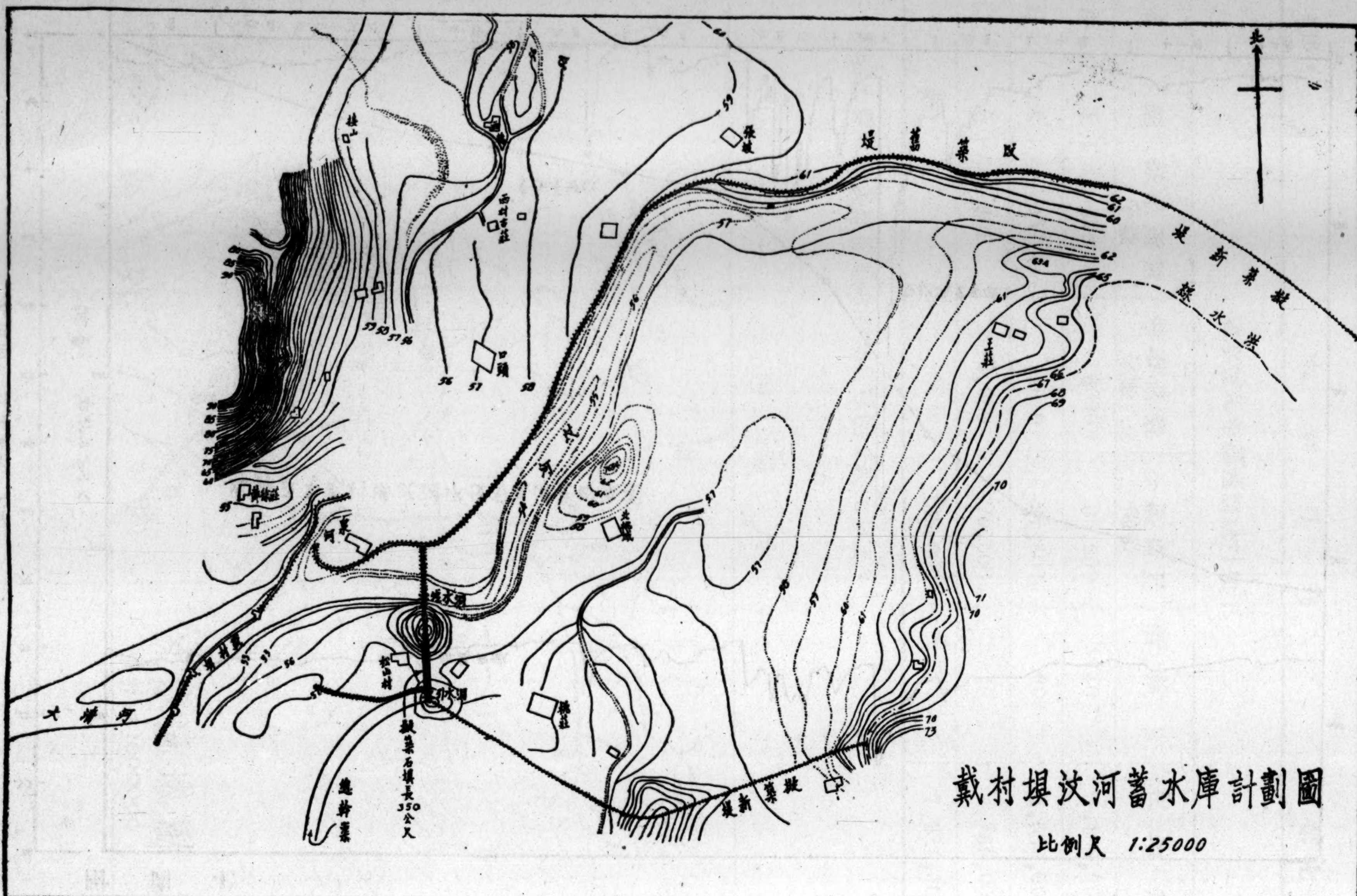
附圖六



附圖七


民國五年戴村壩汶河水位高及流量曲線圖
水位高 江淮基點 米達
流量：每秒立方公尺
全流量 兆立方公尺
水位高曲線
每秒流量曲線
全流量曲線
一月
二月
三月
四月
五月
六月
七月
八月
九月
十月
十一月
十二月
54
53
52
51
50
49
48
47
46
45
44
43
42
200
150
100
50
0
400
300
200
100
0

附圖八

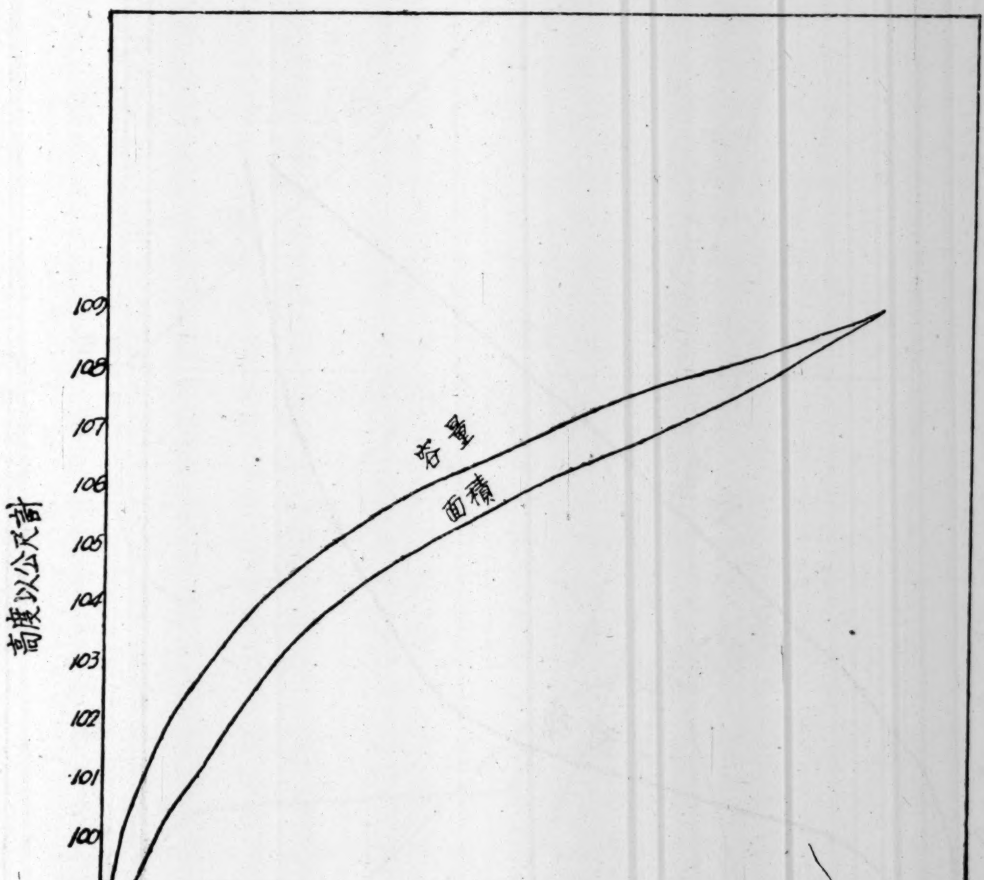


戴村壩汶河蓄水庫計劃圖

比例尺 1:25000

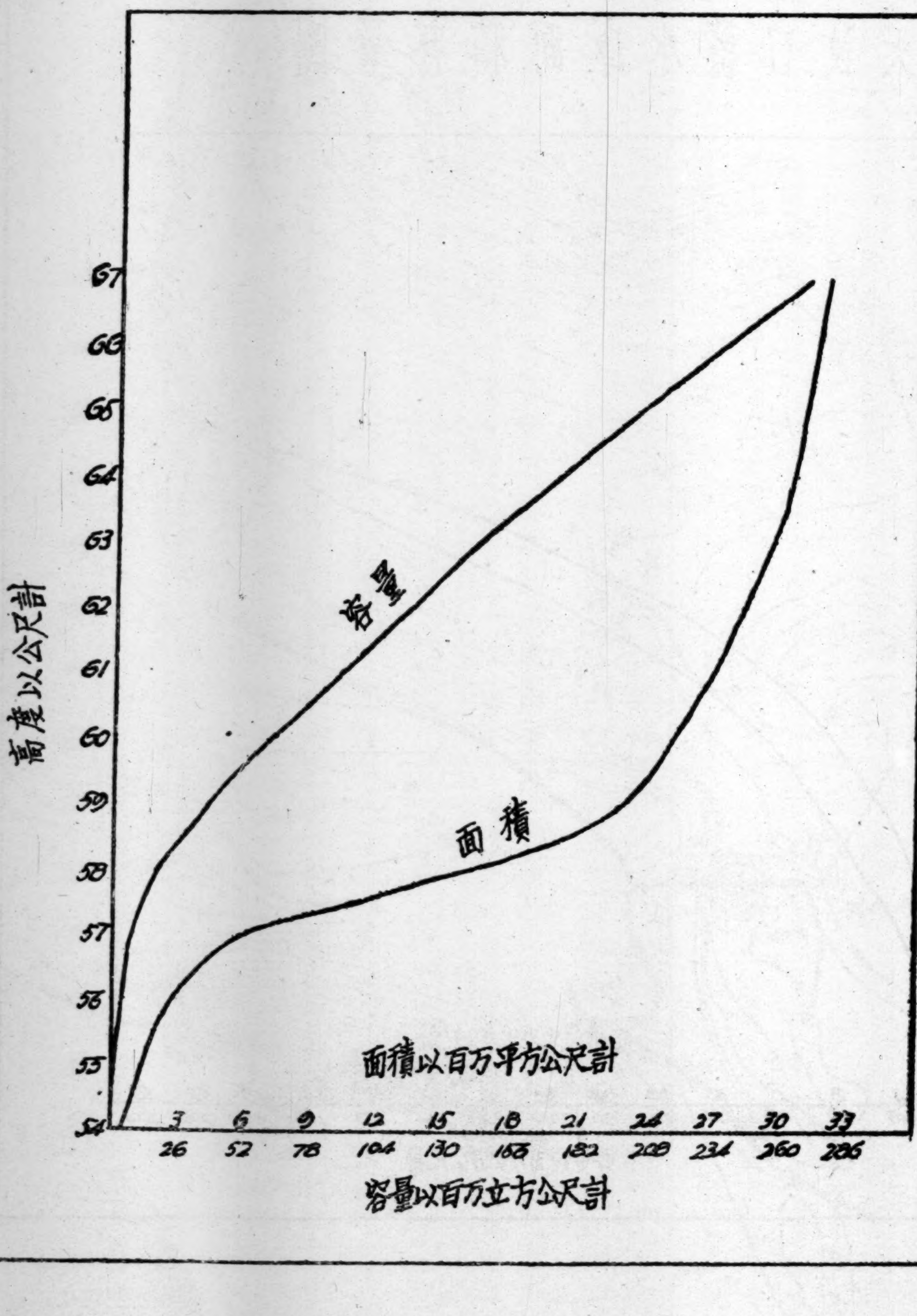
大汶口蓄水庫面積容量圖

附圖九



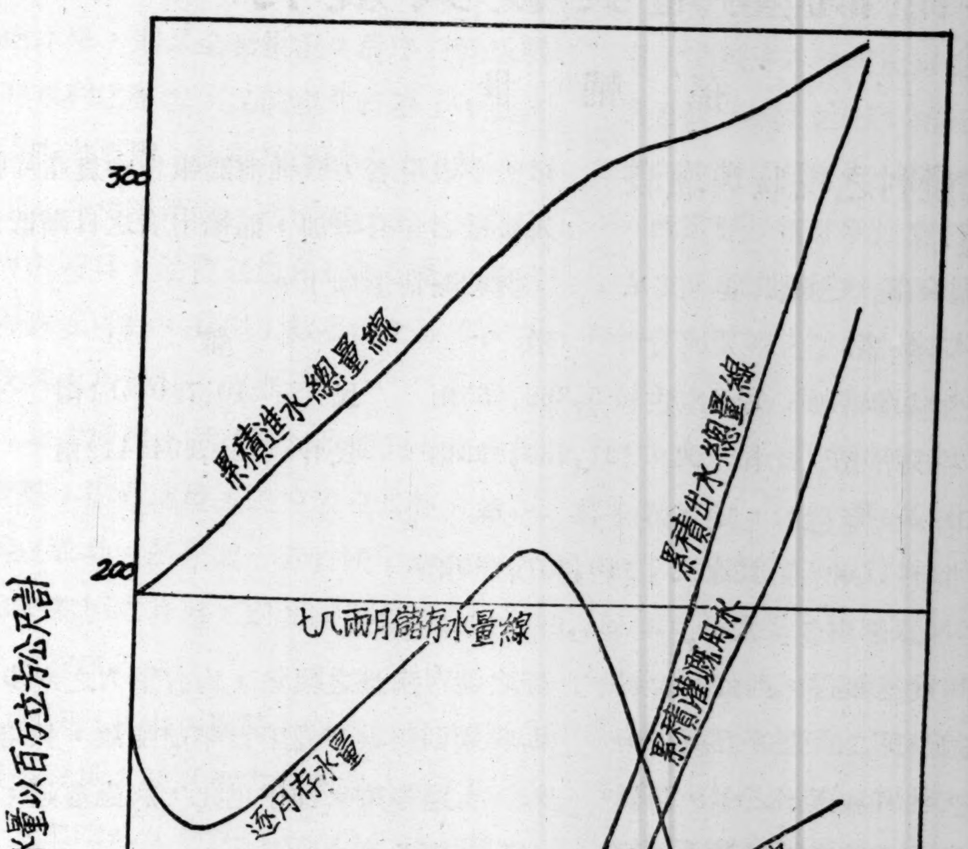
附圖十

載村垻蓄水庫面積容量圖



附圖十一

水量供求圖



累積進水總量線
累積出水總量線
七八兩月儲存水量線
逐月存水量
累積灌溉用水
累積流量線
累積蒸耗線
水量以百萬立方公尺計
300
200
100
0
9
10
11
2
1
2
3
4
5
6
月份

灌溉墾殖與復興農村

孫　輔　世

(一)我國農村之現狀與灌溉墾殖

年來吾國農村衰落，已瀕於危，其足以數字表現者，厥惟海關報告中農產品輸入數量之年有增加，而輸出者之日漸低落，其約略情形如下。

輸入

棉花		米		雜糧	
民二	2,984,022兩	民九	5,362,455兩	民元	10,790,451兩
民廿	179,082,246兩	民十九	121,234,193兩	民廿	111,694,412兩

輸出

茶葉		蠶絲	
民五	43,560,417兩	民十四	140,357,880兩
民廿	33,253,158兩	民廿	84,680,482兩

若以全部國際貿易而言，則民元入超約為一萬萬兩，迨至民二十則達五萬萬兩以上，二十年來，計增加五倍之多，而農產品佔其中十分之八，其數誠足驚人，東北之豆類，本亦屬吾國輸出農產品之大宗，民二十計達二萬萬兩之鉅，然自九一八國難以後，則亦不堪問聞矣。

吾國農村衰落之情形，既如上述，考其原因，固殊複雜，然歸納之不外兩端，甲、政治上之問題，乙、技術上之問題，今姑置政治之問題不論，其關于技術者，更可別為農業與水利兩項。

農業生產技術，近數十年來，各國對於栽培方面之研究，土壤肥料之改良，品種之選育病蟲之驅除，均有驚人之進步，而我國則仍默守數千百年前陳法，栽培不精，土壤漸瘠，種子退化，病蟲蔓延，皆足以影響生產之數量。

水利關係農產最鉅，自不待言，熟田之灌溉排水，佔生產成本之最大部份，而為豐歉之主要關鍵，至於田地之荒棄，亦無不由於水利問題之不得解決，其因黃淮之泛濫而荒棄者，尤屬最著者也。

故單就技術上而論，振興農村，則改良農業，興修水利，實為惟一之途徑，然其間舉辦之複雜以及推行之困難，又豈易言，農業改良，既非旦夕之所可得致。必有專門之人才。充份之經費，普遍之試驗

，期以二十年或有功效，屆時全國生產量，能平均增加百分之四五，已足驚人，然一遇水旱，則又全功俱泯，故序以輕重緩急則水利之整理，又似應先行着手，蓋既爲治本之要圖，而效驗又較迅速，然談水利則必先導淮治黃，導淮雖已着手，然完成尙需時日，治黃則尙在測量研究，前途如何殊未可知，且以工艱費鉅，故亦決非能求其成功於旦夕間也。

如上所述，欲求農村於簡短時期內振興繁榮，似非能待夫農業改良及鉅大水利計劃之成功，然今試一查吾國土地面積之情形，荒地之普遍，則其間尙有足以耐吾人之研究者焉。

吾國已耕土地面積，向無切實統計，據張心一氏之統計報告謂全國已耕之面積爲一、二四八、七八一、〇〇〇畝，其中稻田佔三二一、五六六、〇〇〇畝，（二五、七％）麥地佔三四二、三七一、〇〇〇畝，（二七、四％）共計六六三、九三七、〇〇〇畝，約爲全面積百分之五十三左右，復據前北京農商部統計中國已墾土地之面積約爲一、二三二、〇〇〇、〇〇〇畝，約當氣候地勢兩宜於農作物生產者之總面積四分之一，根據上項之約略統計，則已墾而荒廢及尙未開墾者，面積決不在少，即吾人稍曾游歷各地，亦必感覺荒廢之田地，到處皆有，其中因黃淮未治年遭水旱者固多，然其因局部水利關係而荒棄者，其數亦不少，北部患旱，南部患潦，實吾國普遍之情形，報紙所載，乃其特著者，至於零星局部，固無年無處不遇災害，此實應爲吾輩所注意者也。

此項田地之墾闢，固不需鉅量之經濟投資與詳密之工程計劃僅就普通一般人力財力之所及，輔以簡易之工程，進行改良水利調節水量之工作即足以開始種植，其面積計劃，不務遠大，而以零星局部之整理，不涉導淮治黃等碩畫宏猷者爲主，以求其輕而易舉也，如依此方針政府倡辦于上，則人民必能響從于下，其效率之廣被，決非意料之所能及，蓋功速利薄，指日可期，勢所必趨也，如再能將移殖之農民，施以訓練，加以組織，推行合作自治等事業，以此而爲新農村之中心，逐漸推廣於鄰村，以至於全國，其辦理之簡易，必十倍于改造原有之農村，迨夫成效顯著，自必各地風行，則其影響於國家鞏固之基礎者，決非淺鮮。

(二)古代之灌漑墾殖

吾國過去歷代亦均獎勵墾殖，其中又以宋淸二代爲盛。

宋太祖獎掖樹藝，開闢荒土，令州縣

巡視，記其數自爲官吏秩滿考成之計，淳化五年凡州縣曠土，許民請佃爲永業蠲三歲租，三歲外輸三分之一，官吏勸民墾田，悉書于印紙，以俟旌賞，及至太宗眞宗，亦無不極力招流墾荒，太祖開寶末至眞宗天禧四十年間，增闢計及一倍，約在三百萬頃左右，其官吏能興修水利益農事者，又輒膺獎賞，嘗詔州長吏令佐能勸民修陂池溝洫之久廢者，及墾闢荒田增稅二十萬以上者議賞，嘉祐中唐州守趙尙寬開闢廢渠引水溉田，幾數萬頃，留任者再賜錢二十萬，熙甯元年，宜城令朱弦復修水渠溉田六千頃，詔遷一官，査自神宗熙甯三年至九年，府界諸路興修水利田地，凡一萬七百九十三處，爲田三十六萬一千一百七十八頃有奇，每處平均不過數十頃，其零星普遍殊足注意，元豐元年，詔開廢田水利，民力不能給役者，貸以常平錢穀，哲宗元祐四年，詔瀕河州縣積水冒田，在任官能爲民經劃，疏溝畎，退出良田，自萬頃至千頃者第賞。

清代情形略述如下

凡地方官能招徠逃民，不論是否原籍，編入保甲，開墾荒田給以印信執照永準爲業，三年後視察成熟畝數，奏准徵粮，不得預徵私派，即以勸墾之多寡爲優劣，順治十五年，明定督撫二年內開墾荒田二千頃至八千頃以上，道府開墾荒田二千頃至八千頃以上，道府開墾千頃至六千頃以上，州縣開墾百頃至六百頃以上，衞州開墾五十頃至二百頃以上，得分別議敘，康熙二年又訂懲戒辦法，二年內全無開墾者題參，已墾而復荒者削去因開墾所得之加級紀錄，仍限一年，督令開墾。

開墾者，由官廳借給牛具籽糧，有並賞口糧者，籽糧常于收穫後償還，牛具等銀分三年五年十年勻還不一，邊徼苗番關外等地墾荒者，並給予房屋，路遙者發給路費，凡無主之田，准墾荒者永守爲業，有主者責成原主償還墾本，至墾熟升科，順治時定爲三年，康熙十年，寬限一年，二十三年，仍以六年起科。雍正年間，乃定水田六年，旱田十年，永以爲例。

乾隆五年，猶以開墾未盡收效，乃爲『報墾則必陞科承種易致爭訟，愚民乃退縮不前，以至閒棄之地甚多』故『必野無曠土，而民食益裕，奇零之地，亦物產所資，民間多闢尺寸之地，即多收升斗之儲』遂令戶部議具在何等以下之地，可以永免升科。

(三)美國之灌漑墾殖

美國素以工業著稱，而西部原爲荒原，雨量稀少，水源缺乏，但三十年來，廣

大之荒漠，全成膏腴，而農業生產，傾銷全球，且至過剩，固全賴政府之提倡，人民之努力也，其主要者，為指定各州應以出賣之公地，以及油礦土地之專賣權之收入，為灌溉墾殖經費之基金，由墾區內使用水量之人民，，分年攤還，原定十年，(不計利息)一九一四年修正為二十年，一九二四年，復修正為每年每畝繳納十年平均總收穫量之百分之五，如此則為無限期之延長矣，一九二六年，並放棄各項欠款，達二千七百萬元美金，至于獎勵移民，予人民以長久安居之各種便利，亦無微不至也。

西方荒旱之州，計有十六，自十九世紀中以至一九〇二年，約有灌溉面積九百萬英畝，每畝開辦費，五金元至二十金元，一九二〇年增至二千萬英畝，其開辦費每畝自三十金元至五十金元，一九一九年灌溉田地所出之生產，亦共值七萬六千萬金元，農業之鎮市遍于各州，鐵道之建築，礦產之開採，工廠之設立，均因農業之振興而日盛，西部各州社會根基之創立，蓋全賴於灌溉事業之成功也。

(四)結論

吾國際此經濟衰落之時，日唱振興農村，獎勵生產，而對于積極之辦法，迄未有何公布，與其好高務遠，徒託空言，不如前效古人，近彷美國，切實提倡灌溉墾殖，其於農村經濟，庶有豸乎。

四川都江堰灌溉工程

孫　輔　世

第一節　成都平原之地形

岷江自灌縣以上，水行山谷之中，計流域面積達二萬餘方公里。迨過灌縣，山勢開展，江水豁然開放，遂行分流。江水所挾泥沙，隨即停積，年復一年，造成所謂若干冲積扇者。冲積扇愈積愈寬，結果遂互相連結，造成冲積平原。是謂成都平原。

成都平原，形如三角，以灌縣爲頂，而以金堂，成都，新津爲底。面積三千五百餘方公里。(五百餘萬畝)包括十四縣。(金堂，新津，新繁，郫縣，崇甯，灌縣，温江，雙流，成都，華陽，新都，崇慶，彭縣，廣漢，)自灌縣至成都相距約六十公里，適可當三角形之高。其高下相差約三百公尺，以極平勻之坡度，自灌縣傾斜而下，平原之內，除一二山陵外，並無波伏之地形。故自灌縣作引水工程，順流灌溉，實屬天造地設。

成都平原，河流以百數，其由人工開挖者甚屬不少。自築都江堰，即有內江外江之別。外江即岷江正流，內江乃因都江堰自岷江引水而成者也。外江之主要支流，爲大郎河，楊柳河，新開河，正南江，羊馬河，黑石河，沙溝河。內江之主要支流，爲走馬河，柏條河，蒲陽河，其下游即沱江。

第二節　都江堰之沿革

西蜀傳說，大禹曾導岷江，但殊不可靠。其後關于岷江水利之記載，亦殊渺茫。大致古時岷江正流，(外江 因下游沫水(雅河)之頂托，且本流水量之洪大，故正流附近之成都平原，常患水災，而內江一帶，則因其流不暢，故不患水而患旱。周愼靚王五年，秦伐蜀，取之。張儀薦李冰爲蜀守，專以治水。冰旣守蜀，乃築都江堰。鑿離堆，分水入內江。使正流得免水患，而內江亦得資灌溉。李冰之治水，攜其子二郎與俱，實際工作，且多由二郎負其責。故父子俱爲川人所尊，稱爲川主。歷朝皆封爲王，而二郎之名又在乃父之上。川中各地至今奉祀不絕，實爲大禹之後第一人也。

灌縣舊爲都安縣，故都江堰亦稱都安

堰。都江者，或謂是段岷江之別稱。自堰之築以訖于今，約已二千二百九十年。益州記曰，蜀人旱，則藉以爲溉，雨則不遏其流，故曰水旱從人，不知饑饉，沃野千里，世號陸海，謂之天府，諸葛亮北征，以此堰係農之本，國之所資，以征丁千二百人護之，歷代有堰官，民國以來，設水利知事以負修護之責。二千餘年來始終維護，殊足多也。

第三節　都江堰之狀況

都江堰工程在灌縣城西，適當岷江出山谷流入成都平原之口，受益區域，包括成都平原十四縣全部，田畝數約五百餘萬，爲四川最富饒之區域。此項工程計綿延四里許，今依次分述如下：

(一)百丈堤及挑水壩　此項工程，在最上游，百丈堤所以護岸，而挑水壩自江左岸連至江中沙洲，所以逼大部水量使入正道，而江水得由下游引水口以入內江，而免水勢分歧。

(二)新工魚嘴　新工魚嘴，乃內江與外江分水之尖端。與上游之沙洲，造成內江之引水口。

(三)榪槎　引水道口並無閘門。乃藉榪槎以調節水量，並用以作壩之用，使斷江水而便下游之修理，每年十二月初，榪槎築于外江，江水全部流入內江，于是將外江沙石淤積之處，悉行淘深，以免水流改道，並將外江各處護岸工程加以修理，外江整理完竣，即將榪槎移置于引水道口，以便修理內江各處護岸，滚水堰，（飛沙堰）以及淘灘工程。于飛沙堰之附近之河底，有鐵樁兩支，所以表示每年淘灘應到之深度。

榪槎之構造，乃爲一木三足架。以許多三足架連接排列，其上滿裝卵石，以求其穩定，其外邊則堆以泥土，則成一完美之擋水壩。

待內江修理完竣，榪槎即逐漸拆去，其拆去之數，乃按上游，水之來量，及內江所需水量而定，依李冰之遺規，則爲枯水時期，內六外四，洪水時期，外六內四，估測岷江灌縣水量，枯水流量約爲六十秒公尺，洪水當在二千秒公尺左右。故內江水量之流入當自最小三十六秒公尺至最大八百秒公尺也，

(四)平水漕　水入內江，恐過多爲患，乃作一泄水缺，(即平水漕)以洩餘水，今已失効。

(五)飛沙堰　內江水入引水道後，流至玉壘關丶因山勢而水流轉向。故築飛沙堰以防水之橫決，並築有魚嘴（挑水壩 五道，以逼水入寶瓶口。飛沙堰同時亦爲一

洩水壩，使內江水量過鉅，亦得以由壩頂流回外江也。

(六)寶瓶口　寶瓶口乃鑿山而成，其右山石名離堆。對岸山石上刻有水則，以示水量之多寡。揣其所以鑿山爲口之原意，乃以確定內江入口之寬度，不受水流之冲刷，使水量不致過多爲下游患也。而都江堰工程亦至此爲止。

上述各項工程無不就地取材，以竹木石爲主體。所有堰堤，魚嘴，護岸等，皆以竹爲籠，長三四丈，徑二三尺，中貯以石，所謂竹籠貯石法，依次排列而成。殊屬簡省合用，間亦有以大卵石堆砌者。

都江堰每年修理一次，由水利知事負責。經費則由下游十四縣每縣年撥二千元，共二萬八千元。除經常管理費年約六七千元外，其餘悉作歲修經費，內外江約各半。每十年以至二十年，則大修一次，欵則須臨時籌撥。

關于修理之方針，李冰父子曾有六字訣，曰深淘灘，低作堰，六字旨，千秋鑒，挖河沙，堆堤岸，砌魚嘴，安羊圈，立湃闕，留漏罐，籠編密，石裝健，分四六，平潦旱，水畫符，鐵椿現，歲勤修，預防患，遵舊制，毋擅變。更有治河之訣八字，曰過灣截角，逢正抽心。

上述口訣，數千年來修治者無不以爲正則。間稍形變通者，然亦不過深淺高低間耳。

第四節　內外江幹支流之堰渠

都江堰乃由岷江分水以灌溉成都平原之總口。成都平原以內，內外江幹支流以百數，或由人工開挖，或屬天然河流。其以河水灌田方法，約分兩種，其一爲攔河作壩以引水入渠。其二則沿河岸作堤以引水入渠。其入口之處，悉無閘門以節制。惟于渠道上築湃水闕(洩水道)以洩餘水。是項建築統名曰堰。計內江範圍以內大堰而有名者約百三十。外江達百四十餘。其他小者當不計其數。

關于河堰之用水，修理，由農民公推河正，堰長，溝長，以辦理之。三年一任，但須經官廳之備案。

堰渠歲修經費由有關農戶分任，大約每田一畝，年須耗引水費一元左右。

成都平原農產，以米爲主。其餘則爲小麥，玉蜀黍，油菜，煙草，以及各項豆類，雅片所佔面積亦屬甚廣。

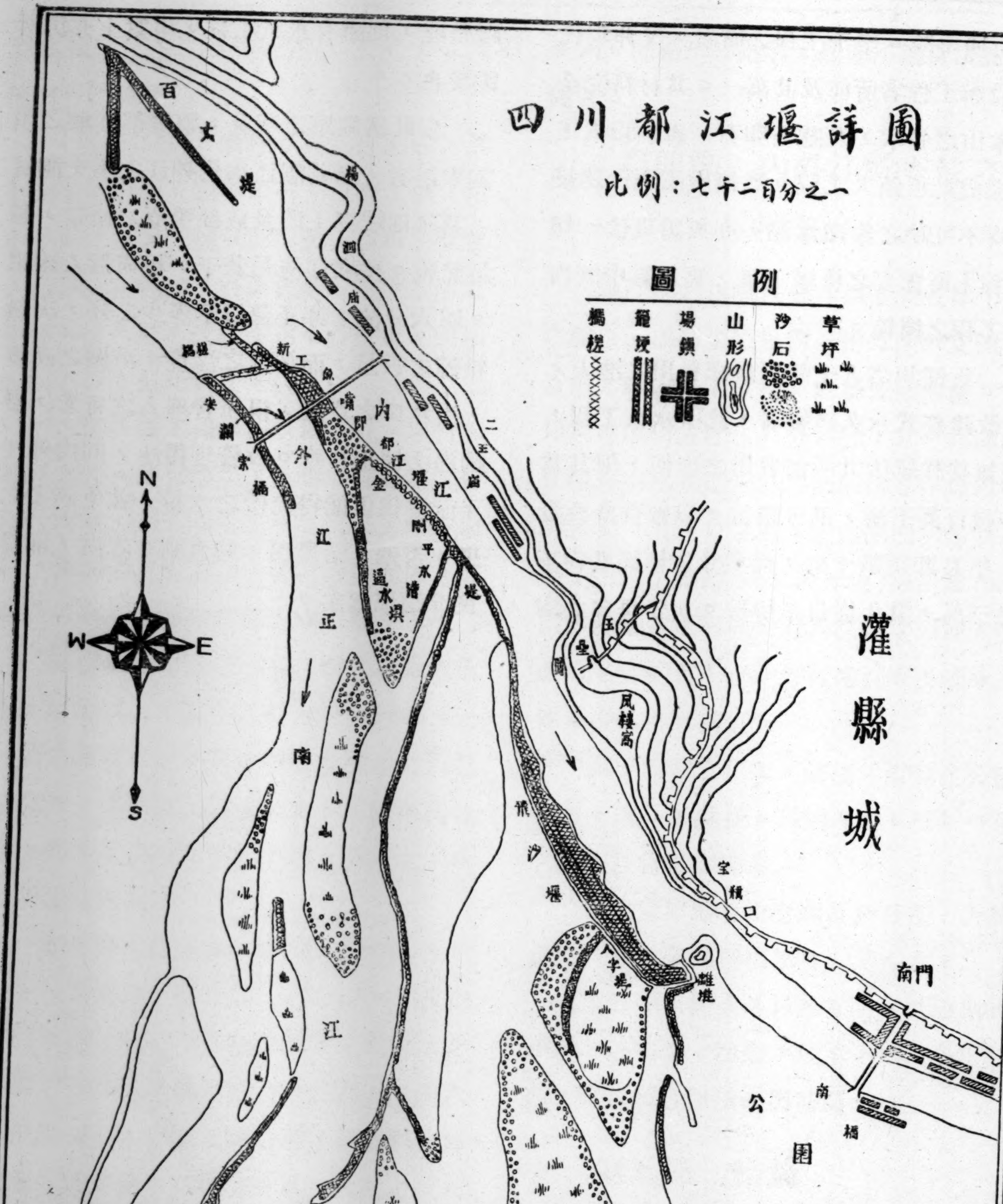
第五節　結論

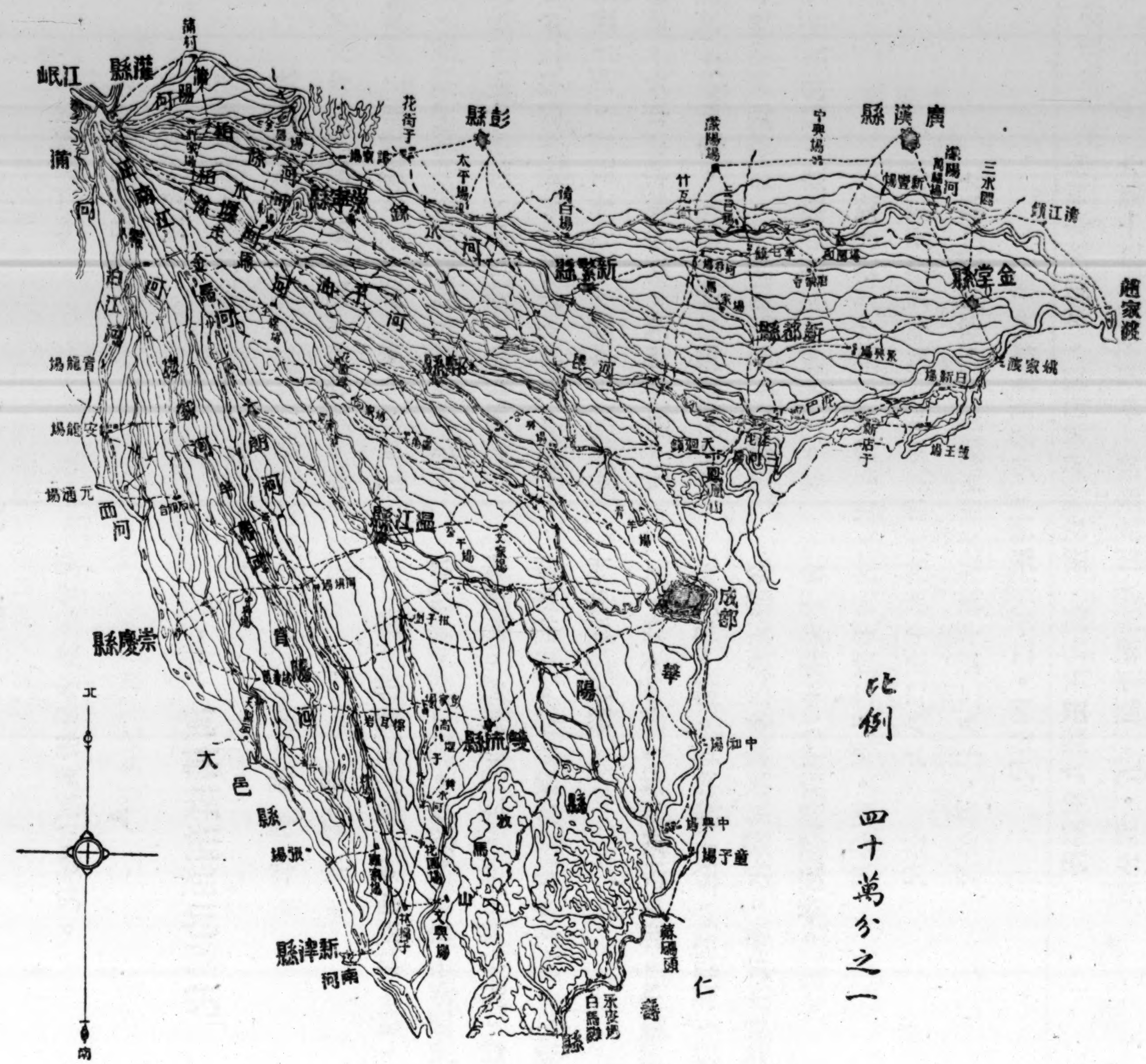
總觀都江堰引水工程，其佈置之縝密妥帖，雖以今日有經驗之工程師，恐亦不

能有所增減。至于工程之簡省，又非現代一般辦工程者所能及其萬一。其材料完全爲本山之竹木，及灘上卵石，再加以人工即完成此項鉅大工程。旣無所謂現代建築認爲不可缺之鋼鐵水泥，亦無需現代一切工程上所需要之機械工具，實足爲中國內地工程之模範。

近聞川省人士頗以歲修費用之浩大，擬改建新式永久建築者。此項永久工程，雖無從詳細估其所需費用之幾何，但其爲非數百萬不辦，則可斷言。以數百萬投資，年息即須數十萬，而現今歲修經費尙不足三萬，其去從自不待言。至于每年之淘灘整理，則雖有永久工程，事實上亦仍所需要也。

以此次觀察之所及，整理都江堰之亟需舉辦者，厥爲岷江與內外江之水文測量，其次則岷江上游及成都平原之雨量，悉量記載。按岷江流量若干，現尙無人確悉。四六分流，亦不過以示多少之分，决無精確之數量，而河道之深度，湃闕之高度，引水口之寬度，俱以管理人之目光，參酌過去情形作準。故管理得法，則內外江下游農田俱能得充份之水量，並免過多之患。否則下游農田，時有斷水之虞，而農民爭端以起矣。


四川都江堰詳圖
比例：七千二百分之一
圖例
草坪
沙石
山形
場鎮
灌縣城
南門
南橋
公園
百丈堤
外江
內江
南江
正江
飛沙堰
二王廟
N
S
W
E



灌縣
岷江
彭縣
廣漢縣
新繁縣
新都縣
金堂縣
趙家渡
郫縣
溫江縣
崇慶縣
雙流縣
新津縣
大邑縣
成都
華陽
仁壽縣
比例
四十萬分之一

黃河河床之變化及其淤澱率

吳　明　愿

河底年高二寸

深水線十四日橫移一里

十四年一大徙

過省過州，遠徙海口十一次

大徙十五次

河水來自高山，流急而冲刷力大，如山土疏鬆，卽土隨水下，順流飄走，到了下游，原野平曠，流緩力微，水無推托泥沙之力，沙土停淤，河日淺，底日高，人們恆在二岸建築長堤以阻大水外溢，日本有幾條大河，底高于平地，鐵路不便架高橋過河，火車都穿過河底，從地道走。中國黃河含沙更多。下游一段河底又鬆。大水冲到卽河底刷深，水退卽淤高。深潭淺灘，南走北移，東隱西現，一無定所。我現分三步來分析黃河的變化。

A

一、河槽縱剖面的變化

淤刷率

澱高率

譬如沿着深水線，像切西瓜一樣，一刀切黃河爲二開。刀過之處有一切面叫做縱剖面。就其面視之，有一條長綫，就是代表河底。研究這條長線的起伏，方能明瞭河底之升降，

普通河道，其河底之高低，水深時與水淺時一樣。黃河就不仝，深即低，淺即高隨流量之多寡而呈變化。華北水利委員會于民國十九年在陝縣測得。

水深七公尺半時，河底高出大沽海平面二八四・四公尺

水深五公尺半時，河底高出大沽海平面二八六　　公尺

水深二公尺半時，河底高出大沽海平面二八七・八公尺

即水深減五公尺，河底淤高二・四公尺

洛口水丈測站，河面較陝縣爲狹，該會在民國九年測得：

水深一二・五公尺時，河底高出大沽海平面一五・五公尺

水深　八　　公尺時，河底高出大沽海平面一七・五公尺

水深　六　　公尺時，河底高出大沽海平面一八・五公尺

即水淺六・五公尺，河床淤高三公尺

運河工程局于民國八年，測得山東姜家溝在

水深一二　公尺時，河底高出青島海平面上二九・三公尺

水深　七　公尺時，河底高出青島海平面上三一・五公尺

水深　四　公尺時，河底高出青島海平面上三三・八公尺

即水之深度減八公尺，槽底淤高四・四公尺

該局在仝年又測得山東魏家山黃河

水深一一・五公尺時。床底高出青島海平面上三一・五公尺

水深　七・二公尺時，床底高出青島海平面上三三・七公尺

水深　三　　公尺時，床底高出青島海平面上三五・七公尺

由此可知，洪水過後，河底總是淤高，水來復刷去。淤高多少？刷去若干？這倒是一個有趣味之探索。如細閱上列紀錄，其淤刷率即顯然呈顯于腦海。陝縣，魏家山，姜溝及洛口等。四處之測量獲仝一的結果：即河水水面降低約二公尺，河底升高約一公尺，水面增高，結果即相反。

春去夏來，低水位時期過去，洪水又奔臨，河底泥沙，雖經澎湃之波濤掀動，而冲刷去一部。可是終不待其洪水峰過後，水力減少時，所沈澱之多。故年年淤高，其加高值，非經過長時期不能測出。治河機關，歷史雖久，但最近始注意到這一點。

民國十八年及二十三年，平漢鐵路局，曾在河南省鄭州大鐵橋東，施測河槽，其結果如下：

鄭州平漢鐵路局橋東三千八百公尺處

黃河河槽五年間之淤高數

(路局測)

離測點遠近(公里)	河床高度(以大沽海平面上公尺計)		二河床之高度差或淤高數(公尺)
	十八年一月測	二十二年十一月測	
右 1.5	93.5	95.1	1.6

右 2.0	93.8	94.7	0.9
左 2.1	93.6	95.6	2.0
左 2.5	93.6	95.4	1.8
左 3.0	93.2	95.0	1.8
左 4.2	93.6	94.4	0.8
左 5.0	93.8	94.4	0.6

鄭州鐵橋附近二岸爲橋墩所束，水流甚急。橋墩下游，河水橫播，流緩沙停，大河床愈積愈高。根據上表計算五年內，河床各點平均升高一、三公尺。每年之淤積約爲〇、二七公尺。這數目未免太大。但小河床未有顯著之升高。

欲明瞭河底升高之一般率，須在無山石，無建築物之影響，能代表普通河床的地方測量之。山東荷澤縣雙合嶺，地點較鄭州爲優，沒有上述二種缺點。民國八年與二十二年，水利各機關在該處施測河槽，其橫剖面之高度差如下：

山東荷澤雙合嶺

黃河槽底十六年間之淤高數

取點離大堤遠近(公里)		河床高度(以大沽海平面上公尺計)		二河床之高度差或淤高數公尺
北大堤	南大堤	民國八年測	民國二十二年測	
1.0		54.2	55.0	C.8
1.2		54.5	55.6	1.1
1.7		54.0	55.0	1.0
2.0		34.4	53.0	0.9
2.7		54.6	56.0	1.4
4.3		55.4	56.0	0.6

	1.5	55.2	56.4	1.4
	1.8	55.0	55.8	2,8
			平均	1.0

上表最下排示明十六年內，河槽之平均升高數爲一公尺。合本國三尺。如以十六除之。其結果爲每年河底淤高一寸八分，取其整數爲二寸。一年二寸，十年二尺，百年二丈。當咸豐年間，黃水奪大清河時，河深原有三四丈。近年來山東人士又苦喊着「河底高仰」，距彼時不過八十年。

二、黃河橫剖面之變化

變化之通性

普通河道之河槽橫剖面



水漲水落時式樣相仝

運河工程局於民國八年五月六日測得山東魏家山黃河河槽爲一長方形。七月九日水稍高，低邊下陷成爲矮三角形。（圖

区淤而喪失之面積

假設橫攔河腰，切爲二段，刀過處有一截面，叫做橫剖面，就此面視之，即能見河槽之形式及其面積，現在就討論這二種的變化：

1. 剖面之形式變化

普通河槽的橫剖面，水大時與水小時形式相仝。黃河河槽的剖面，水漲時有一個形狀，水落時又另換一個式子。有如下圖。

黃河下游（二岸夾山處）之河槽橫剖面



水漲水落二個樣子

存黃河水利委員會）

豫境平漢鐵橋以東，原野平曠，爲觀察黃河槽變化最適宜的地方，亦即歷年出

險最多之處。華北水利委員會。曾于民國十七年十一月至民國十八年四月之低水期內，在開封柳園口設水文站。測得該處河槽的式樣，忽成扁平，忽變尖銳，改爲四方，換作三角，有時裂做數塊，有時呈多角形，或寬至一千三百公尺，或窄到二百五十公尺，變化多端，宛如上海大世界之哈哈鏡。(圖存華北水利委員)在其他各河內，找不出這種劇變的現象。

測量各段的河槽，其形式雖呈千變萬化。總有一通性出現于吾人之腦際，簡單說來，水淺時，成小徑之淺盆投影，水滿時即底陷徑大，成大碗之投影。但是普通河道也有這種現象，這又怎樣解析呢？不，與黃河大大的不仝！前者之碗底即盤底，碗邊即河岸。後者之碗底碗邊，係掀掉盤底，掏刷淤土做成功的。此碗愈大華北民衆之飯碗，愈要擠破了！

2. 橫剖面面積的變化

水大水小時的橫剖面積，照普通情形說來，應該差不多相等。黃河則不然，河床疏鬆，水漲即河槽底冲深。槽邊刷寬，水退即河底澱高，二峯淤窄。

雖則濕週與濕剖面積的增減，亦和其他河道一樣，隨水位之升而異。可是仝時又另有一種淤刷之特別因素。

黃河大水退落二尺，河底淤高一尺，已在陝縣，洛口……實測證明，并詳述于前節中，如在河槽狹小，泥沙無旁擠之處，其沈澱之速，停淤之厚，更足令人驚駭。

平漢鐵路局在鄭州鐵橋磯墩旁邊測得：

二十二年八月九日，洪水位高九七·五公尺；河底高八三　公尺

二十二年八月二十四日，洪水位高九二·五公尺；河底高九〇·五公尺

以大沽平均海面作標準

前後相差。十五日，水面降落十六尺半，河底淤高二十二尺半，水面低一尺，河底高一尺四。升的比降的還要多！不過這是因當地受建築物的影響所以如此。若仝河都是這樣那還了得！

我今示明剖面面積之變化。使工程家知如何利用淤澱作用，去保護堤工，堵塞決口。

華北水利委員會曾在河南陝縣，測黃河橫剖面(民國十八年)茲摘錄之結果如下

陝縣黃河橫剖面積之變化

民國十八年 月	日	濕面積 平方公尺	因淤而喪失之面積	因水位降低而喪失之面積
8	16	1100		
			200	275
10	15	625		
			150	250
5 （十九年）	13	225		
共計			350	525

總計自水大時至水退時，因淤而喪失之面積。有三百五十平方公尺爲原面積（一一〇〇平公尺）百分之三十二。其因水位降低而喪失者，爲五百二十五方公尺，合原有面積百分之四十七。餘留之濕面積僅有二百二十五方公尺，爲原有濕面積百分之二十一「差不多五分之一）

仝年該會復在山東洛口測量河槽，採錄其與本文有關之材料如下：

山東洛口黃河橫剖面積之變化

年	月	日	濕面積 方公尺	因淤而喪失之面積	因水位降低而喪失之面積
十八	10	17	1850		
				291	361
	6	15	1243		
				240	141
	5	14	862		
				187	160
	3	13	475		
共計				718	662

綜計上表，洛口河水低落，致河底淤高，其因淤而減少之濕面積爲七百十八平方公尺，合原有濕面積。百分之三十九，因水面低落複減少六百六十二平方公尺。合原有百分之三十六。僅餘留一小塊，合四百七十五平方公尺，爲原面積百分之二

十五。

運河工程局于民國八年揀選山東姜溝測量黃河。擇錄其實測數值如下。

山東姜溝山黃河橫剖面積之變化

月	日	濕面積（平方公尺）	因水位降低而喪失之面積	因淤而喪失之面積
七	二四	2810	1030	300
八	一五	1480	250	260
五	二六	970	380	170
五	七	420		
共	計		1660	730

詳審上表，其濕面積之減少，關係于淤澱者，爲百分之二十六，關係于水位者，爲百分之五十九。遺留者爲百分之十五。

運河工程局曾在山東魏家山測量黃河橫剖面，茲摘錄其結果如下。

山東魏家山黃河橫剖面積之變化

月	日	濕面積（平方公尺）	因水位低落而喪失之面積	因淤而喪失之面積
8	2	3000	670	570
8	31	1760	400	300
9	30	1060	280	400
5	6	380		
共	計		1350	1270

綜計上表自大水時至小水時，因淤而喪失之面積有一千二百七十平方公尺，合原面積百分之四三。其因水位降落而喪失者，有一千三百五十平方公尺，合原面積

百分之四四。餘留僅三百八十平方公尺，折原有百分十三。

比較各處測量結果，因淤而喪失之面積，多寡不仝粗粗一想，一定說是牠們的原因複雜，而難推求，其記錄也値不得整理與分析。如仔細硏究就能明瞭淤面積之多寡與河槽之寬窄成反比例。窄的地方，二旁無堆聚泥沙之餘地，泥沙望部份沈入槽心，其他部份湧積于深水線之邊。因此淤土之剖面積特別廣大。河身寬處即不然。旁槽有泥沙湧退之隙地，無須專擠沈于正槽裏。故其面積較少。上述四處測量結果，惟魏家山黃河岸旁山石，淤土之面積甚大，達到百分之四十四，差不多是墹滿一半了！此數値實在使人驚駭！

黃河泥沙旣如此之多！沈澱若是之速，淤積如此之厚！爲什麽工程家不去利用牠以抵禦大溜，規範河道。及其他種種工程呢？治河之用書籍上，早就有『掛淤』的名辭，且行之有效。去歲河北省長垣縣馮樓潰決，有四深水口，用掛淤方法堵塞了三個。又爲掛淤功效有力之鉄證。

今願與諸水利工程家，共仝負責推行『掛淤』方法以規範河流，此正所謂以敵制敵。事半而功必倍。

3.　河槽平面之變化

由上俯視河槽，其呈于眼簾之扁平景象，叫做平面中部的深水線，和二旁的岸綫，都是重要綫跡。

大堤的功用是擋阻大水外溢，故就是大河床的岸綫。下游三省的大河床，有寬到二十五公里，有窄到三公里，窄的及寬的零數。

河南省孟津縣以下至海口爲止，黃河低水槽的寬度自一里至十二里，寬窄之比例爲六比一。

由上可知黃河下游河槽廣狹之畸形一般。

我們再注意其深水線，是不是像普通河道一樣，常在其中部。此系河流最深的一條線。須從水底丈量出來，華北水利委員會在開封柳園口實測：

民國十七年十一月十四日，黃河之深水線，在測點之北		一二八公尺
民國十七年十一月二九日，黃河之深水線，在測點北移至		六七〇公尺
前後十五天深水線	移動	五四二公尺
每天平均	移動百	〇八公尺
十二月二十四日　深水綫	南回至	二七〇公尺
前後相差二十五天深水綫	實移	四〇〇公尺

每天平均　　實移　四八公尺

民國十八年二月十九日北移至測點北五三六公尺

二十五天之內　　實移二六〇公尺

每天　　移　三一公尺

三月十一日南回至測點北三一六公尺

前後二十二天　　實移二二〇公尺

每天　　移　三〇公尺

共計望百廿七天之內，深水線在平面上，南移北徙，來復四次。在平面上移動一三六〇公尺。

由上可知深水線每天最快能橫走百〇八尺。十四天之內可橫移一里。冬春之交黃河水淺，尚且如此。到了夏季水漲，其奔突馳驟，恐遠出吾人意料之外。

北方有句俗語，「十年河東，十年河西」這句土話是什麼意思呢？原來夾在二大堤中間數十里的村落，因河槽橫移。西邊村莊，先坍入河內，不久原址即在河東湧出，而復築房聚居。若干年後河又來一次，反向的移動。發生相等之麻煩。

B

黃河之十五大徙

黃河因有上述的性質，故常常潰決改道。許多人說『黃河有六大徙，而小徙不計等』這句話有點含糊。『大徙究竟大到什麼地步』？『小徙』小到什麼程度？前人沒有說出一個界限來。換句話說，所有的研究，雖甚有價值，但欠合邏輯原理。

現在我們可以說：黃河橫徙（新河故道間之最大距離）百里以上是『大徙』百里以下是『小徙』。

聽人談黃河改道，須特別注意。改路的遠近，和前後二次變徙時間相隔之長短。如時間愈短，即意義愈嚴重，災民頭次之瘡痍未補，二次之災難又來。損失亦愈重大。如改道又長又遠，即災區廣，難民多。地方經濟影響大。社會繁榮因之愈衰落。對麼？我根據上寫幾點原則，來說黃河的改路。

1. 洪荒時代的原道

最古的河道不易推求。但吾人參閱各種書籍，知禹王僅疏導原有河道，使之通暢，並未另開新河。原道還是由青海巴顏喀喇山東行，穿星宿海，繞積石山過賀蘭山，由萬里長城。經龍門孟津入于平原。從此以下，河道褊雜，枝叉紛出。南連淮

泗，北接滹沱。水流就這樣四面泛溢入于海中。

2. 二支禹河

禹王導河始自積石山，經龍門，華陰，砥柱，孟津至滑縣(大伾)之北分爲二支：南支叫『漯川』自大伾之南分出，東北流至山東魚台縣之東，千乘地方入海。

北支即『大河』自滑縣東北流，至河北省鉅鹿縣分爲九枝：爲徒駭河，馬頰河……禹王一一疏浚之。徒駭河位于最北，流量亦最大。九枝流至天津之東，仝爲逆河而入于海。

3. 北支弓形之徙

過了一千六百六十多年。至周定王五年(民國前二五三六年)大河決於河南省滑縣之胥宿口。北支之水仝湧到漯川來，因水量太多，川小不能容，仝流百餘里之後，復冲開新途，闢道北走。新途位于故道之東南，自滑縣起離舊道東北行，經內黃，大名，高唐，至滄州回入故道，仍由天津出海。

此次出險，僅滑縣以下滄州以上長四百多里之一段，河道向東南灣凹百州餘里，呈弓背形，海口及上游俱來變動，所以叫『弓形之徙』。

4. 南支壽命長于北支

至民國前約二千年(漢武帝元年)，漯川之水，在河北省濮陽縣瓠子決口，東流經鉅野，滙入江蘇泗水，再注于淮河，而歸于海，漯川原長約四百五十里，由山東改遷到江蘇，橫徙四百餘里。計自禹王治河成功至此，已經二千一百四十六年，總算壽命最長了！

5. 合流

其後二十三年，(元封二年)宣房閉塞成功，南流斷絕。于是自濮陽蜿蜒到江蘇海濱，迢迢五百數十里之黃河，北移五百里，入天津海河，一仝出海。想當年二支合流。北支以狹小河槽而瀉仝河之水，自然有一番劇烈的變化。河岸坍去啦，村落被毀啦！飢餓死傷，擾亂一場。不過那時人口較稀，受害亦較少。

6. 王景河

此後約過百年（至漢王莽建國三年，即民國前一九〇三年），河決南樂縣（魏郡）。右溢汴渠，左亂濟瀆，下泛清河以東，濟南平原，千乘等裙。當時因政治變動，各處紛亂，未加堵塞。及莽亂旣平。王景利用兵工修治新道。由滑縣接陽河，東北行經濮陽，聊城，蒲台等縣由利津入海。二岸建築堤防以資束水，河中約隔十里立一水閘，用節流量。(？)治理頗稱得法，成千年不壞之功。可算是禹王第二了。〔編者按王景治河法史書記載欠明瞭，

攔河築閘恐事實上不能做到。何況漢代技術尙很幼稚呢？〕

7. 王景河之分

至民國前約一千二百年，當唐代初期，大河在河北省之清豐縣分流爲馬頰河，下合篤馬河至山東無棣縣入海。長約四百廿里，離故河約百里。其分流年月雖不得詳，而唐志所謂久視元年（民前一二一二年）開新河者蓋指此河，自漢王莽時代河離其故道起，到此時爲止，已六百九十一年。

8. 宋人關北流

宋仁宗慶曆八年(民前八七四年)河決濮陽縣商胡埽，全河之水潰經清豐，南東，大名，陶館，南皮，滄縣由天津之東入海，一千零卅二年之王景河至此完全淤塞。按北流長約五百里，此次橫徙約百八十里。其後十年宋朝君臣擬挽河回東，嘉祐元年四月塞商胡 民前八五六年)，放水入新開之六塔河，但此新引河窄小不能容，即夕復決。

9. 東流與北流

宋人之應付愈拙，河道愈猖狂。後五年(民前八五一年，離前次大徙僅二十三年河決于魏，(大名縣)之第六埽，河水遂分：一支經冠縣，陶館至堂邑縣，合馬頰河，又東至德平合篤馬河，由山東無棣縣入海，是謂東流，長約四百里，一支仍由『北流』原道入海，二流間之最大距離，即河水橫徙之路，約百七十里。

10 東流之絕

此後三十八年，當宋哲宗元符二年六月，河決河南省內黃縣『東流』北潰約百七十里，推波掀浪，全部湧注于北支。東流遂絕。

11 金河

宋淳熙七年(民前七三二年)河決衞州，(汲縣)水奔商邱，徐邳等縣，合江蘇之泗水，淮水而入于海。金人利河南犯侵宋，不但不加堵塞，且自汲縣至商邱，二岸加築堤防，迫河南走，以利軍運，于是長五百餘里之北流，橫走約六百五十里。不想再回故道，其與東流之絕，相差僅八十年。當時民衆，陷于水災與兵禍之中，眞是禍不單行，受着雙重苦痛！

12 徙于陽武

不出十四年，(宋光宗紹熙七年)河水又改路北走。自陽武縣離其故道，東北行經新鄉，東明，濮陽等縣，到鄆城分爲二支。一支南行過距野銅山，仍入故道，合淮水從原處歸海。一支北走，經濟南至利津入于渤海海灣，僅約十幾年，河又離故道四百卅餘里，爲禍之烈，言之寒心。

13 棱形黃河

七十年之內(元世祖至元中)黃河再南走，起初分爲二派：北一派水較大，自陽武縣離其故道，東行入汴渠。經歸德走徐州，南一派遊迴南行，借渦潁水道至淮泗。交滙處，與北派合，仝歸于海。二支水道，構成梭形。

按晚宋黃河北支長約三百四十里，加鄆城至陽武縣之一段，共長約四百四十里。現橫掃四百里南支自鄆城至銅山之段，長約二百五十里橫移百里。

14　潰于杞縣

前後相差又五十年，至元仁宗延祜中(民前五九八年)。河又潰于杞縣小黃村。決口深大，吸二派之水南流入渦，黃村口門旣堵，南派斷流，全河之水循北派原槽，走汴渠，入泗水，借淮道由江蘇入海。是南派之水由潁歸泗，已徙三百餘里。

15　短命有貞河

明英宗十三年(民前四六四年)河潰數處：一自新鄉八柳口冲出，東北行經張秋，破壽張縣沙灣堤，跨運合大清河入海。一自滎澤東行入故道，循淮河入海。由利津入海的水多，由淮口入海的水少。是大河已橫走四百里。

新河槽仍不穩固，其後四年沙灣黃河卽出險潰決。乃由都御史徐有貞主持指導，疏浚自張秋至開州今濮陽縣之一段。沿河設閘分水入海入運二途。工程浩大，當時化錢不少。可是僅過四十六年，河又大徙。有貞河即天折。

16　劉宣忠河

民國前約四百年(明弘治五年)河決封邱荆隆口及曹縣黃陵崗，水溢張秋。北流入運河，侵汶水。其由滎澤歸德南流之口盡淤。次年副都御史劉宣忠，指導浚治黃河，疏孫家渡口及黃陵崗，在曹縣，滎澤，祥符，陳留等縣開造引河，導水南走。又于北岸築太行堤及薪堤南岸築縷水堤，引水借淮槽入海。是離有貞故河又四百里餘里。

17　今日之黃河

距今八十年(清咸豐五年)河大決于蘭封縣銅瓦箱，適値洪楊革命，軍務繁興，未加堵塞，河分數股冲出，一股由曹州趙王河東注。二股經東明縣東流，奪大清河槽，在遠離故河四百里之山東利津縣出海。後曹州一股漸淤水全入于南股，造成今日之黃河。

綜上所述，黃河下游百里以上之大徙有十六次。其壽命最短的河道爲金河僅有十四年，換句話說十四年之內，黃河大徙二次(見12)，壽命最長的爲深川(見四)，經歷貳千壹百四十六年，爲有史以來治理最好的河道。

黃河橫徙之路（新故二道間之最大距離）最遠的爲金河，河離北宋故道六百五十餘里。最近的(就本文論及者)爲王景分河(見七)離舊河僅百里。

總括一句話，從有史以來

黃河六百里以上的大徙有一次

黃河五百里以上的大徙有二次

黃河四百里以上的大徙有八次

黃河三百里以上的大徙有十次

黃河二百里以上的大徙有十次

黃海一百里以上的大徙有十五次

自帝堯八十載(西曆前二二七八年)禹王導河功成，至本年止，已四千貳百十二年。

黃河大徙　百里以上之發生週	爲二百八十餘年一次
黃河大徙貳百里以上之發生週	四百二十餘年一次
黃河大徙叁百里以上之發生週	四百二十餘年一次
黃河大徙四百里以上之發生週	五百二十餘年一次
	以上最短可十四年一次
黃河大徙五百里以上之發生週	貳千　餘年一次
黃河大徙六百里以上之發生週	四千二百餘年一次

禹王以前的黃河是處于洪荒時代，洪水橫流泛濫于中國宋元二朝的黃河是處于半洪荒的時代，爲什麼要這樣說呢？實因那時河道不治：十四年一大徙，二十三年一大改，三十八年一大遷………前後四百五十五年之中，大徙九次，平均九十年一次。想當時洪流縱橫。奔掃于華北。房屋之冲坍，牲畜之飄流，人民之哀號，慘狀何堪設想。

黃河一方面是仙河，載渡我優秀之中華民族東來，列祖列宗，藉以造成燦爛之文明，是我們的怪地，是我們的耶路撒冷！一方面爲蛇虬，伸其長舌，殘噬若子若孫。爲爭生存，我們要整治黃河，來保自身之生命財產，我們飲水思源，要復興華北，發揚祖宗之文明！

* * * * * *

參考書籍及圖表：

運河工程局實測圖表

華北水利委員會實測圖表

黃河水利委員會實測圖表

各省河務局實測圖表

M. Fourrey. Navigation Interieure (Pour la Redactin)

M. pickls. Drainage and Flood Control

陸耀切問齋文鈔

靳輔治河方略。

酈道元水經注

蘇蘭生黃河河道變遷史略

武仝舉淮系年表

黃河之汛期及其六級水位

吳明愿

漲水期　前人所定之十一汛

常水期　不够資格之『桃汛』……

低水期　局部又局部之變態『凌汛』

最高水位

最低水位

中水位

平均水位

常水位

低水位

古人因黃河隨時漲落，故舉物候以名水汛。

王寶槐(叔相)河防輯要　『自清明節起二十日爲桃汛，二十日以後起至立秋前一日爲伏汛，立秋起至霜降前一日爲秋汛，霜降後交冬爲凌汛』。

凌汛即係冰汛，即書叙『當冬至前後，天氣偶和，上游冰解，冰塊滿河，謂之冰凌，有損壞掃眉之病。河身淺窄彎曲之處，冰凌最易湧積，忽遇嚴寒，凍住不走，愈積愈厚。竟至河水不能下瀉，下游無水，上游高湧，數時之間陡長丈許，盈隄溢岸，甚至失事』。

潘季馴　河防一覽　『二三月桃花始開，冰泮雨積，川流猥集，波瀾盛長，謂之桃花水。春末蕪菁花開謂之菜華水，四月壠麥結秀，擢芒變色謂之麥黃水，五月瓜實延蔓謂之瓜蔓水，朔野之地，深山窮谷，冰堅晚泮，逮乎盛夏消釋方盡，而沃蕩山石，水帶礬腥，併流于河，故六月中旬之水謂之礬山水。七月菽豆方秀謂之豆華水，八月荻亂華謂之荻苗水。九月以重陽紀節謂之登高水。十月水落，謂之復槽水。十一二月冰塊塞流謂之蹙凌水，此外非時暴漲爲之客水。以上原見宋史河渠志。

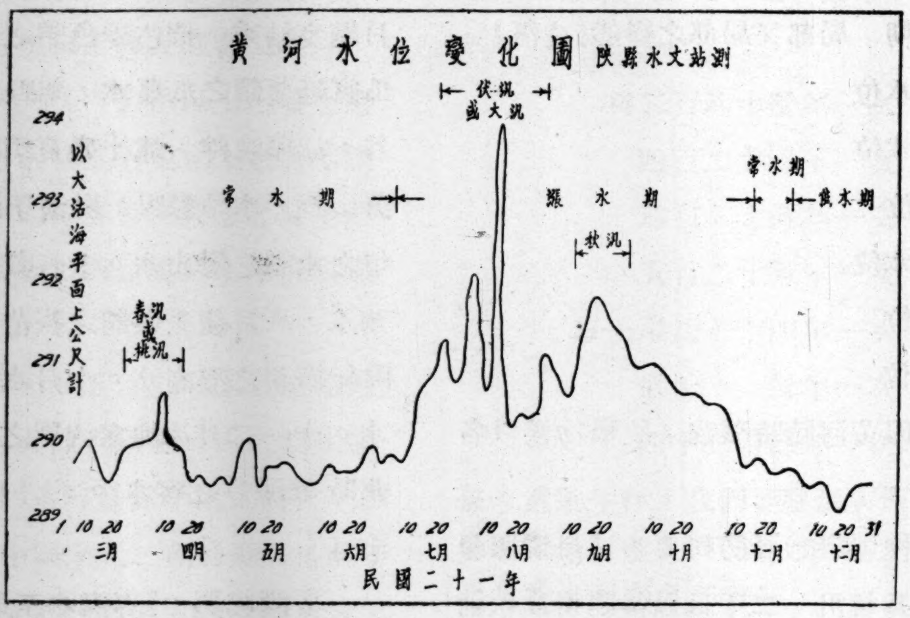
安瀾紀要　『春汛水至即逐漸停淤』又『河工本有桃伏秋凌四汛』。

他如淪捲水，薦浪水，雖說水勢之升漲，但與汛期無關。

王叔相先生分黃河水泛爲桃伏秋凌四汛。迴瀾記內除此四汛外，又提起模糊不明之『春汛』。意者『春汛』即『桃汛』也。實則彼等俱節錄宋史河渠之『桃』『菜』『麥』『瓜』『礬』『豆』『荻』『登』『復』『冰』『客』十一水汛。是二派之分法，一簡一繁。各有其立場。

有很多的前人記載，說牠是科學化呢？又不能拿來做實施工程的標準；說牠沒有價值呢？又似乎比普通的論文有科學化一點。總括一句話說，牠是一種筆記——沿河旅行一次，依鄉老口述，就可寫成的筆記。惟治河官吏賞罰任免史，與河道變遷史，須摘錄史書。

看罷，附之水位變化圖，是近年根據科學原理測量出來的。



一看此圖就可抵讀若干記載，再不會被什麼凌汛，桃汛，梅汛，杏汛，李汛………把頭腦都弄昏了。

著者以爲『水汛』或『水漲』二個名詞，俱須有個定義，或界限。如果今天漲一寸叫做『汛』，明天漲五分也叫做『汛』，那麼，一年就有數百個汛期，決不止宋史內十一個了。

我們測量河水，總可發現一年內有一時期水面不高也不低，河水不大也不少，像平常一樣。這叫做『平常河水』其水面高度叫做『平常水面』專門工程書內叫做『平常水位』

河水水面一定要升至平常水位以上，才可叫做『汛』，這是一個最確切的定義。

現在先來查證各段黃河之最高水位，最低水位，中水位搜尋出一個『汛』的標準——平常水位。再來研究牠的汛期。

1.最高水位

黃河之最高水位恆在夏秋之交(八月)因是時陝甘綏寧四省多雨，其受雨區域內之山洪蛟水，細流巨支，悉以滙入，水頭暴漲，勢必傾山倒海，巨浪滔天，奔騰澎湃，不可遏止，水位上升程度各段不仝，陝縣旁之歷年最高水位如下。

黃河陝縣(河南)旁之歷年最高水位

最高水位(以大沽海平面上公尺計)	296.00	294.02	294.88	294.04	295.18	292.72	295.50	294.25
年(民國)	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五
月	七	九	七	七	八	八	八	八
日	二八	一九	三一	二五	四	四	十	十

最高水位(以大沽海平面上公尺計)	293.54	292.95	295.34	293.95	297.10			
年(民國)	十六	十七	十八	二十一	二十二			
月	八	七	八	八	八			
日	二	一八	六	一二	九			

看上錄之測量結果，陝縣旁黃河水漲達最高時，十三年中有八年在八月初旬，是以黃之最高水位，恆在八月。故最近二年之決口出險，亦在是月。該處黃河之水位最高紀錄，是在二十二年，八月九日達二百九十七公尺有餘。

黃河洛口(山東)旁之歷年最高水位

最高水位(以大沽海平面上公尺計)	28.66	27.94	29.88	27.81	28.49	27.77	28.50	28.47
年(民國)	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五
月	八	九	八	七	八	九	七	八
日	三	二五	八	二八	一四	二五	九	一三

最高水位（以大沽海平面上公尺計）	28.28	28.05	28.54	30.35				
年（民國）	十六	十七	十八	二二				
月	四	八	八	八				
日	十七	七	十					

黃河洛口旁之最高水位為三十又點三五公尺（以大沽海平面為標準）發現于民國二十二年八月。當時因河北省長垣縣石頭莊決口，水流潰出，迂迴北走沿金堤以行，路長流緩，水勢大減，否則，洛口水位，還要升高。

2.最低水位

黃河乾水時期之水位，究竟低到什麼程度？與航船之關係如何？沿岸防水建築物基礎之高度之標準何在？欲回答這種種問題，俱須先明瞭最低水位。依據測量記錄，

河南陝縣旁黃河之曆年最低水位在

民八年十一月三十日為二八九・〇九（以大沽海平面上公尺計）
民九年十二月二三日為二八九・〇七公尺
民十年一月一日為二八九・三三公尺
民十一年十二月十日為二八九・二七公尺
民十二年十二月七日為二八九・三二公尺
民十三年一月一日為二八九・三三公尺
民十四年十二月十八日為二八九・一八公尺
民十五年十二月十七日為二八九・〇五公尺
民十六年一月二日為二八九・〇三公尺
民十七年十二月十二日為二八八・八九公尺
民十八年一月二二日為二八九・二六公尺
民二十年十二月十七日為二八八・九五公尺
民二十一年十二月十五日為二八九・〇五公尺
民二十二年一月三日為二八九・二二公尺

綜上之十四年測量結果，其最低水位總在十二月或一月，而其最低記錄，以大沽海平海作標準即爲『八百八十八公尺點八九』，發現于民國十七年十二月十二日。

山東洛口旁黃河之最低水位在

民八年五月三日爲二三・五〇（以大沽海平面上公尺計）
民九年一月十九日爲二四・〇一公尺
民十年一月七日爲二三・九五公尺
民十一年一月二二日爲二三・六〇公尺
民十二年十二月二九日爲二四・一三公尺
民十三年一月二二日爲二三・八五公尺
民十四年十二月十九日爲二四・一一公尺
民十五年三月七日爲二四・〇二公尺
民十六年十二月二二日爲二四・七四公尺
民十七年十二月二三日爲二四・七一公尺
民十八年十二月二十日爲二三・七二公尺

上列洛口旁黃河之十一載測量結果，如以大沽海平面作標準，即其最低之水位記錄爲民國八年五月三日之『二十三公尺又點五十』低水位之發現時日，亦以在十二月及一月內爲多。

3. 漲落之差及中水位

常聞人說，『黃河水泛時，水頭數丈，巨浪滔天。』河水不比潮水，前一句話未免言過其實，後一句話，因水勢與風勢可仝時並至。即甚可能。欲知黃水升漲之最大可能性，當知高低水位之差。根據上列四表算出：

黃河陝縣(河南)旁之高低水面差(公尺)

年	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八	廿一	廿二
水位差	6.91	49.5	55.5	57.7	58.6	33.9	6.32	5.20	4.51	4.06	6.08	4.90	7.90

上列黃河水位漲落之差數，以民二二年之七公尺九爲最大。惟該處巳發現之最

高水位爲二九七・一〇公尺，最低水位爲二八八・八九公尺。將來或許在仝時期發生，故最高最低水面之差數八公尺二一。合二丈五尺，實爲黃河陝縣旁河水漲落之最大可能性。

高低二水位之平均數爲二九二公尺九九(以大沽海平面上計)即係陝縣黃河之中水位。

黃河洛口(山東)旁之高低水面差

年	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八
水位差	5.16	3.93	5.43	4.21	4.36	3.92	4.39	4.45	3.54	4.34	4.82

上列係年對年水面之差數，其最大值爲民十年之五公尺四三。其巳發現而不在仝年之高低水面最大差數，實爲六公尺七一，合二丈一尺，此數實爲濟南附近洛口黃河河水漲落差之可能性。

高低水位之平均數爲二六公尺九二（以大沽海平面上計），即洛口黃河之中水位。

4.平均水位

由民國十七，十八年測出之七百二十大個數値中，算出陝縣黃河之平均水位爲九沽海平面上二八九・三五公尺。擬再算下去而夜巳深，靜默籠罩着滿城，人們俱巳入睡鄉，鷄也要啼了。頭痛得利害！尙有幾個數值，算不下去了。留待白天有機會再來罷。

5.常水位

我並不是故意仝人家開玩笑！實在有許多談『治黃』的專家不很明瞭『河性』，譬如有一部份人主張『固定黃河中水河槽』是爲治河之根本辦法，其他一部份人不表示仝意，所持理由是『黃河中汛時期太短』。實在我們所須注意的是黃河的平常水位，和常水河槽，而不是中水位！黃河之二種水位高低不一，世界其他河道多數河道即幾成相合，是須認淸，而不能生謬誤者。

陝縣黃河每年河水升降之變化有八公尺之多。而徘徊于二八九公尺五至二九〇公尺五以大沽海平面作標準之間之水面在

民八年有八四天
民九年有一一六天
民十年有一九六天
民十一年有二一五天
民十二年有二二五天
民十三年有二六一天

民十四年有一四二天

民十五年有一六八天

民十六年有一〇七天

民十七年有二四九天

民十八年有一五九天

河水水面升沈于此範圍內，久的時候，竟達二百六十餘天，約合九個月，平均每年亦留駐一百七十五天，約合六個月之久，故自二八九公尺五至二九〇公尺五一——緊攏一點說，二百九十公尺（以大沽海平面上計），實爲陝縣旁黃河之平常水位。比中水位約低九尺（實二・九九公尺）

洛口黃河每年水面漲退之變化有七公尺之多，而上落于二四公尺五至二五公尺・五（以大沽海平面上公尺計）之間者，在

民 八 年有一四二天

民 九 年有一四三天

民 十 年有一八一天

民十一年有一九六天

民十二年有一六二天

民十三年有一九四天

民十四年有一六〇天

民十五年有一四六天

民十六年有 六三 天

民十七年有一六九天

民十八年有一四七天

該處水面在此一公尺範圍內，留駐最久者爲民十一年之一百九十六天約合六個半月。平均每年亦留駐一百五十五天。故廿五公尺（以大沽海平面上計）左右，實爲洛口黃河之平常水位。比水中位約低六尺（實一公尺九）。

常水位之低限，即係低水位之高限，陝縣段爲大沽海平面上二八九・五，洛口爲二十四公尺。水面降低跨過此限，即進入低水位範圍。

一閱這二段，就知黃河之中水位與常水位有一丈半丈的離奇差異。這一種特特別別的現象，那可與其他河道相提並論。認清罷！我研究河工的同志們唷！

總括起來，黃河水面之變化，僅可分爲『漲水期』『常水期』『低水期』三種，不必有什麼梅汎，杏汎………復槽水，出槽水………。

6.漲水期

河水水勢以秋夏之交爲最大，因時當伏節，謂之伏汎，亦稱之爲『大汎』在昔君主時代河工人員，巡視堤防，特別嚴緊，腐化的河道總督，亦不得不于此期內到河邊住二三月，以示注意。按測量結果，

河南省陝縣旁黃河在

民國八年七月十日河水開始離常水位(大沽海平面上290公尺)上漲三尺，後繼續漲至一丈八尺。到九月六日，始退近常水位。

九月十六日起復漲，升高到四尺五。十月二十七日始退盡。(秋汎)

民國九年七月七日起漲，最高上升一丈二尺，十一月二十五日退盡

民國十年六月十四日起漲，最高上升一丈五尺，十一月十九日退盡

民國十一年七月十四日起漲，最高上升一丈二尺，十月十五日退盡

民國十二年七月十九日起漲，最高上升一丈六尺，十一月十九日退盡

民國十三年七月十二日起漲，最高上升八尺，八月十八日退盡

民國　年十一月四日起漲，最高上升六尺，十一月十四日退盡『秋汎』

民國十四年六月廿七日起漲，最高上升一丈六尺，十月廿七日退盡

民國十五年七月八日起漲，最高上升一丈三尺，九月一日退盡

民國　年九月三日起漲，最高上升五尺，九月十一日退盡 ★

民國十六年六月五日起漲，最高上升一丈六尺六，八月九日退盡

民國　年八月十五日起漲，最高上升一丈六尺五，十一月十日退盡 ★

民國十七年七月十六日起漲，最高上升八尺，七月二十日退盡

民國　年十月十三日起漲，最高上升三尺五，十一月四日退盡 ★

民國十八年七月十七日起漲，最高上升一丈六尺九，十月三日退盡

細閱以上記錄陝縣黃河每年漲水，最早自六月五日最慢自七月十九日起。餘俱在七月初旬，至于退水時日即最早于九月十一日，最慢于十一月廿五日大多數在十一月月半前退盡。

山東省洛口旁黃河在

民國八年七月十六日河水離常水位(高于大沽海平面25公尺)上漲，最高上升一丈一尺，九月六日退落至常水範圍。

民國九年七月二十六日起漲，最高上升六尺，九月六日退盡

民國　年九月十八日起漲，最高上升二丈一尺，十二月十七日退盡 ★

民國十年六月廿二日起漲，最高上升一丈三尺二，十一月二日退盡

民國十一年七月十九日起漲，最高上升八尺四，十月六日退盡

民國十二年	七月廿四日起漲，	最高上升一丈〇尺五，	十二月四日退盡	
民國十三年	七月九日起漲，	最高上升七尺六，	八月十九日退盡	
民國　年	九月廿二日起漲，	最高上升八尺三，	十二月一日退盡	★
民國十四年	七月一日起漲，	最高上升一丈〇尺五，	十月十三日退盡	
民國十五年	七月十五日起漲，	最高上升一丈三尺四，	九月廿六日退盡	
民國　年	十月六日起漲，	最高上升四尺，	十月二二日退盡	★
民國十六年	七月十日起漲，	最高上升一丈，	十二月二日退盡	
民國十七年	七月十日起漲，	最高上升九尺，	九月十二日退盡	
民國　年	十月一日起漲，	最高上升四尺，	十一月二九日退盡	★
民國十八年	七月二十日起漲，	最高上升一丈〇尺六，	十一月三十日退盡	

上列(★秋汎記號)十一年之記錄，黃河漲水最早自六月廿二日，最遲自七月廿六日起，平常俱在七月中旬；退水最早在九月六日最遲在十二月四日退淨，平常在十一二月之交。

這是一個多麼明顯的證據！洛口河水的漲退，總是比陝縣約慢十天。而往往有治河工程師說陝縣之水一天可到洛口，眞是瞎講一泡。

統計各水文站測量結果，每年自七月初旬起至十一月中旬，約有四月又十日爲黃河之漲水期。

7.伏汛與秋汛分不清

——不需要二個名詞

如果河水也仝節候一樣，僅有冷熱的變化，那麼，我們就可叫他春水，夏水，秋水……。可是江河水面，僅有漲落之變化，人們僅單覓其水勢，故以『汛』字表明其升漲。某某汛即表示某某次之上漲水勢。第一第二前後二次之水汛的中間，必有一次水落，否則，一而二，二而一。分辨不清。

『伏汛』『秋汛』這二個名詞，就是犯了這個毛病。因爲在這二汛的中間，並沒有顯著的水落。而仝在漲水期內前節二表，示民九，十，十一，十二，十四，十八年夏秋之交陝縣黃河竟無所謂『落』。洛口黃河當民八，十，十一，十二，十四，十七，十八年，荷放桂香之季，正是河水滿時，到交冬方落。又河有『伏』『秋』汛之分！多加一個字，適足以混亂關心黃河安瀾者

之頭腦哩！

即如前節二表內有★記號處，示明漲水期內，曾經落水；然亦不過數天。如陝縣黃河在民十五夏秋之交，只落二天。民十六落六天，民八落十天。洛口黃河也是一樣，民十五落九天，民九落十二天。這種偶有——並不是年年——數天的間斷，就可將牠作爲大水汎的間隔嗎？雖民十三，十七二年在彼時低落得較久。但河水初漲時來勢不大，不到一丈，故一伏之下再行上漲，還是仝一伏汎也。一方面有這種特別的原因，他方面復因十餘年之中，只有二年。可說是一個例外。而『伏』『秋』二汎，實在不能分開。並可以不再採用二個名詞，有『漲水期』三字已妥妥當當。

8. 常水期

前曾(第四節)陝縣黃河水面留駐于平常水位(在高出大沽海平面990上下之一公尺內)之時日，最長達一百九十六日平均亦六月有餘，洛口黃河之情形，亦相仿彿。這種水面不動的長時期，就是常水期。

常水期究竟在春夏秋冬那一季呢？按普通情形，過了漲水期，是常水期，過了常水期，是低水期，低水期過去，又來第二次常水期，成一循環，復回到次歲之漲水期。黃河即不然，十一月河水落，就像飛機豎蜻蜓一樣，一直挿落到低水位。其在十一二月之交河水之逗留于常水位者至多不過二三十天可算常水期。至次歲二月水才上升，一直至六月底共有五個月俱爲常水位時期。

9. 低水期

最後我們來研究低水期，俾便明瞭，黃河水小時期究竟有多少日子？在那一個節候？

陝縣黃河之最低水位，爲大沽海平上二百八十八公尺點八九(見第二節)，而自常水位之低限二百八十九公尺半(第　節)以下達到最低水位爲止，都叫低水位，河水逗留于這個水面的時期，就是低水期。

按照水文站測量，陝縣黃河之水面降至常水位以下，低水位範圍內在

民國八年自十一月廿七日起至次年二月十二日止斷續共有六三天
民國九年自十二月十七日起至次年一日九日止斷續共有十八天
民國十年自十二月卅一日起至次年一月十五日止斷續共有三天
民國十一年自十二月四日起至次年一月六日止斷續共有十七天
民國十二年自十二月五日起至次年一月四日止斷續共有十天

民國十三年自十二月十三日起至次年二月廿六日止斷續共有四一天

民國十四年自十二月十一日起至次年三月 二 日止斷續共有五六天

民國十五年自十二月 八 日起至次年二月十八日止斷續共有六四天

民國十六年自十二月十三日起至次年二月十五日止斷續共有四〇天

民國十七年自十二月十四日起至次年二月二三日止斷續共有五三天

民國十八年自十二月 七 日起至次年二月十七日止斷續共有五〇天

綜上記錄，陝縣旁黃河之低水期，最長有六十四天之久，最短不到十天，平均每年有四十三天。就說『一個半月』好啦！

該處之低水期以一月份及其相連二月(十二月，二月)之上下旬爲正節，雖則最早有時在十二月四日開始，最遲挨到次歲三月二日完結。但十二月十二號以前，和二月十號以後之低水日子，疏而不密矣。

山東洛口旁黃河之常水位低限，爲大沽海平面上二十四公尺半。再降，而進入低水位範圍之時期，在：

民國 八 年自十一月廿七日起至次年五月 二 日止斷續共有七十四天

民國 九 年自十二月廿一日起至次年三月 二 日止斷續共有三十二天

民國 十 年自 十 月 八 日起至次年五月 二 日止斷續共有 七十 天

民國十一年到十二年之交測量缺

民國十二年自十二月十七日起至次年五月 九 日止斷續共有五十七天

民國十三年自十二月二十日起至次年六月 一 日止斷續共有七十九天 ☆

民國十四年自十二月十五日起至次年五月卅一日止斷續共有八十一天

民國十五年十六年之交無低水位

民國十六年自十二月廿一日起至次年一月廿一日止斷續共有 九 天

民國十七年自十二月十八日起至次年六月 八 日止斷續共有 廿四 天 ★

民國十八年自十二月十六日起至次年一月廿二日止斷續共有 廿七天

洛口黃河之低水位時期，最長有八十一天之久，最短僅有九天，平均每年有四十一天。也可說『個半月』。

上表最使我們驚奇的，是低水位之出現：最早自十一月廿七日起，最遲到六月八日始了結。前後拖延七個月之久！

而此僅僅有四十餘天之低水期，其正節究竟在那一月呢？細考詳細實測記錄原稿，即知道大多數年頭，都是十二月一月之交，低水時日最多，如民八，九，十，十二，十八年是；有九年即五六月之交，河水亦常淺，如民十四年自五月一日至六月四日，一連卅餘日河水俱在常水位低限以下。故臘(十二月)正(一月)之交或五月是爲洛口附近黃河之低水期。

河南省西部陝縣附近，與山東省濟南北洛口附近之黃河情形不仝，在五六月期間，前者河水已升至常水位範圍；後者有時尚兼旬水淺。這是純因洛口黃河較近海口，水位變化亦較呆滯。冬春之交，上游雖有一部份水源，如不甚暢旺，即近上游之陝縣黃河水面，自然還可上升，而近下游之洛口水面，即高漲不起，留滯于原位。

10.局部又局部之變態凌汛

凌汛卽是冰汛，隆冬嚴寒，正値低水位時期，又何來有水汛？這是一種假汛，並非眞汛，上游並沒有旺源瀉來，實因天氣有温寒變化，結冰解凍，一無定例。致常有透明之結晶體，隨水漂流，河灣冰塊擠，水淺冰擱灘，遇冷再凍，塞住河流，水勢倒倒湧數里或數十里。就有人喊『汛』！此明係局部又局部之事，不是眞汛，故謂之變態凌汛。雖則或水湧平岸，致奔潰出險，此應歸于防者人員之不力，並不是水『勢大，奔騰澎湃，抗禦乏術』也。

11.不够資格之『桃汛』『麥汛』

上述之漲水期，沒有包括桃花開或麥結莠時節，桃華麥實之時，河漲不顯，試看陝縣黃河在

民國八年	記載缺	(桃汛)	六月十二至[illegible]十八日僅漲四尺	(麥汛)
民國九年	四月二日僅漲一尺五	(桃汛)	五月十日至六月廿九日僅漲六尺	(麥汛)
民國十年	甚微	(桃汛)	六月十五日僅漲一尺半	(麥汛)
民國十一年	三月二日至五日僅漲四尺二	(桃汛)	五月八日至十日僅漲二尺二	(麥汛)
民國十二年	三月廿九至四月二日僅漲四尺	(桃汛)	甚微	(麥汛)
民國十三年	四月九日至十二日僅渠三尺四	(桃汛)	甚微	(麥汛)
民國十四年	甚微	(桃汛)	五月廿六日至廿七日僅漲一尺半	(麥汛)

民國十五年	甚微	(桃汛)	甚微	(麥汛)
民國十六年四月三日至	六日僅漲三尺	(桃汛)	六月十三日至十四日僅漲一尺八	(麥汛)
民國十七年	甚微	(桃汛)	甚微	(麥汛)
民國十八年三月廿七日至	廿九日僅漲三尺	(桃汛)	甚微	(麥汛)
平均	僅漲一尺九	(桃汛)	僅漲一尺六	(麥汛)

綜上記錄，陝縣黃河之桃汛麥汛，常常不漲，即漲亦每年平均僅達一尺九(桃汛)及一尺七(麥汛)

洛口黃河在

民國 八 年	記載缺	(桃汛)	甚微	(麥汛)
民國 九 年	甚微	(桃汛)	五月廿七日至卅一日僅漲　六	(麥汛)
民國 十 年四月八日至	十一日僅漲一尺八	(桃汛)	五月十五日至二十日僅漲二尺三	(麥汛)
民國十一年	甚微	(桃汛)	甚微	(麥汛)
民國十二年四月六日至	八日僅漲一尺	(桃汛)	甚微	(麥汛)
民國十三年	甚微	(桃汛)	甚微	(麥汛)
民國十四年	甚微	(桃汛)	甚微	(麥汛)
民國十五年	甚微	(桃汛)	六月廿三日至廿九日僅漲一尺·一	(麥盾)
民國十六年三月十五至	五月三日僅漲七尺三	(桃汛)	六月十八日至廿六日僅漲一尺三	(麥汛)
民國十七年四月三日至	七日僅漲一尺三	(桃汛)	甚微	(麥汛)
民國十八年四月三日至	五日僅漲一尺二	(桃汛)	甚微	(麥汛)
平均每年	僅漲一尺三	(桃汛)	僅漲　五	(麥汛)

洛口黃河之桃麥二汛在十一年中，有十二次無汛。其漲水之平均數，每年僅達五寸(麥汛)及一尺三(桃汛)

數寸或尺許之水面變化，算得水汛麼？眞是微乎其微！隨便那一條河內，抑會常常遇到，不要說是這樣有名的黃河！以之定爲一汛，眞是不够資格！表內『甚微』二字，是塡得圓妥一點。如果用欽天監口吻，就可寫四月桃汛『不應』應誅某某斥革大臣，以謝山河。昏頑帝王若將此二汛定爲不易之理，那就遭糕了！

12.統在漲水期內

自六月至九月(陽曆)之宋史『礬山水』

，豆華水，荻苗水，及登高水，統在著者所定之漲水期內，并且中間並無斷續的漲落，全是相連的！可不是一而四，四而一，總是一個今人所謂之大汛麽！八月荻亂華謂之「荻苗水」這個名詞尤其定得好笑。

13.變名

至於桊華水與瓜蔓水就是他們所謂「麥汛」一水之變名。因麥汛有早到遲到，一如大汛或從六月底起，或由七月中旬起一樣。在水文記載內，尋不到一年內有「桊」「麥」「瓜」三水或二水俱發之事。

參考書籍及圖表：

運河工程局實測圖表
華北水利委員會實測圖表
黃河水利委員會實測圖表
各省河務局實測圖表
王寶槐　河防輯要
潘季馴　河防一覽
靳輔治河方略
徐端迴瀾紀要
M. Fourrey la Navigation Inle'reure

工用輕便鐵道斗車運土之經驗底公式

雷鴻基

民國二十三年春余從事於淮陰船閘工程，開挖引河及堆築引河兩岸堤工時，一部份運土工作，曾採用輕便鐵道斗車推運方法。當時約同在工同人對於運土工人各種動作之時間，均擇要加以測驗，此項測驗之結果，頗有紀錄整理之價值。曩者讀美人戴樂爾 (Tavlor) 氏所著『混凝土之工價』(Concretecost) 一書見其對於工人運輸材料，和拌混凝土以及各項工作之一舉一動所需之時間均有詳細之記錄，因之，精確之工價得以估定，工人之費力無益之動作亦藉之易於察明而指正之。戴氏乃提倡科學管理之先導，而其管理工人之原則多係根據工人正常動作時間之測驗。今玆所作測驗蓋亦略本戴氏之旨而具有數種願望焉：一

(1)欲根據運土工人各項動作時間之紀錄獲得斗車運土工價之公式以爲將來舉辦同樣工程時估計之參考。

(2)如將來舉辦同樣工程時發現工人某項動作之時間，過於超出此次之紀錄則當考察其原因，果係工人動作偸惰或工作不得其法以致費力而無益即可設法指導更正之。

(3)如將來舉辦同樣工程時發現工人某項動作之時間比較此次之紀錄過於減少，亦當考察其原因，果係工人動作有特殊優異之點，即可作爲指導工人之標準，並對於此種工人給以相當較優之工資。

(4)至於各地工人體力不同動作時間亦自互異。工人所得之工資除維持其個人生活之外，自應仍有餘資供作他種消費之用，始爲公平。此項餘資之多寡似可根據因體力不同而致動作時間發生緩速之情形以評定之。

斗車運土時間分爲四種紀錄：(甲)裝土上車時間(乙)推運斗車時間(丙)卸土出車時間(丁)推回空車時間，各項紀錄均經分別整理一一列成表式。

每一工人一分鐘之工作，定名曰『工分。』每一工人一小時之工作，定名曰『工時。』

第一表列斗車裝土時間之統計，所得結果之平均數每車約爲0605工時。

第二表列斗車運土上行坡道時間之統

計，在測驗之範圍內最大坡度爲3.5%所得結果之平均數，每車運送一百公尺計需0558工時。

第三表列斗車運土下行坡道時間之統計，在測驗之範圍內最大坡度爲8.%，所得結果之平均數，每車運送一百公尺計需0392工時。

第四表列斗車卸土時間之統計，所得結果之平均數每車爲0.071工時。

第五表列放回空車時間之統計，在測驗之範圍內，上行坡道最大爲8%，下行坡度最大爲3.5%，所得結果之平均數爲每車卸土需0.0692工時。

若將四種動作時間合併計算，則每車運土來回連同裝卸總計所需之工時可列爲公式如下：

設 T_1＝上行坡道每車運土來回連同裝卸所需之工時

T_2＝下行坡道每車運土來回連同裝卸所需之工時

L＝推運距離以百公尺計

$$T_1 = 0.676 + 0.558L + 0.071 + 0.069L$$
$$= 0.676 + 0.627L$$

$$T_2 = 0.605 + 0.392L + 0.071 + 0.069T$$
$$= 0.676 + 0.461L$$

復將上二式略改簡單，俾易於記憶而對於應用時之結果，並無鉅大之參差，其式如下：

$$T_1 = 0.7 + 0.6L \cdots\cdots (1)$$

$$T_2 = 0.7 + 0.5L \cdots\cdots (2)$$

每車之容量爲一立方碼，但實量其取土處下方之體積，得知每車所裝之實土體積僅約爲0.6立方公尺。

公式(1)及(2)爲每車所需之工時，若求運土每公方(即立方公尺)所需之工時，則應爲下式。

$$T_1 = 1.1 + L \cdots\cdots (3)$$

$$T_2 = 1.1 + 08L \cdots\cdots (4)$$

例如運土距離爲500公尺而每工時工資爲大洋四分，則每公方之工價應爲。

$$0.04 \times T_1 = 0.04(1.1+5)$$
$$= 0.26\text{元}$$

此次測驗僅就實際工作順帶加以紀錄並未能專爲測驗而施以特殊佈置，故各項工作情形各有其特殊範圍，如重車上行坡道最大僅及3.5%，下行坡道最大僅及8%，運土距離又均在1000公尺以內，工人多爲淮陰附近及鹽城，與化一帶招來之農民他處工人能力不同，結果自當略異，又搬運及拆裝軌道之工作以及承包人之管理費用均未能包括在公式之內。凡此特殊情形於採用此項經驗公式作爲參考時，仍須加

以考慮也•

附表五圖一。

第一表斗車裝土時間之統計

號數	A 人數	B 時間（分）	C=A×B 工分
1	4	8.00	32.00
2	5	9.00	45.00
3	8	5.15	41.20
4	7	8.50	59.50
5	4	15.00	60.00
6	8	4.75	38.00
7	4	5.57	22.28
8	5	6.21	31.05
9	7	4.78	33.46
10	5	5.45	27.25
11	6	6.78	40.68
12	6	5.67	34.02
13	6	8.31	49.86
14	8	5.23	41.84
15	4	9.00	36.00
16	6	7.17	43.02
17	5	8.00	40.00
18	4	7.41	29.64
19	3	10.12	30.36
20	7	3.50	24.50
21	4	7.22	28.88
22	8	3.83	30.64
23	5	5.45	27.25
24	6	4.28	25.68
25	7	5.13	35,91

共計 908.02

平均 36.32

即 0.605 工時

第二表實車推運上行時間統計

號數	A 人數	B 時間（分）	C=A×B 工分	D 距離（公尺）	E=%×100（每百公尺之工分）
1	8	16.12	128.90	336	38.40
2	5	17.00	85.00	554	15.35
3	4	31.35	125.40	867	14,45
4	7	45.47	318.29	976	32.60
5	6	43.72	262.32	973	27.00
6	10	11.42	114.20	220	52.00
7	3	3.48	10.44	81	12.95
8	11	25.90	284.90	453	63.00
9	2	1.90	3.80	78	4.87
10	9	11.12	100.08	226	44.40

11	12	10.65	127.80	272	47.00
12	13	6.75	87.75	177	49.00

共計 401.62

平均 34.47 工分

即 0.558工時

第三表實車運土下行時間統計

號數	A 人數	B 時間(分)	C=A×B 工分	D 距離	$E=\frac{C}{D}\times100$ 每百公尺之工分
1	2	1.63	3.26	125	2.60
2	3	2.25	6 75	43	1.57
3	2	2.12	4.24	165	2.57
4	2	2,50	5.00	200	2.28
5	2	1.75	3.50	165	2.12
6	2	1.80	3.60	172	2.10
7	2	1.47	2.94	110	2.68
8	2	2.12	4.24	170	2.49
9	2	1.90	3.80	125	3.04
10	2	1.69	3.38	207	1.63
11	2	2.50	5.00	180	2.78
12	2	1.80	3.60	185	1.95
13	2	1.62	3.24	153	2.12
14	2	2.95	5.90	152	3.88
15	2	1.00	2.00	130	1.54
16	2	1.22	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17	2	2.19	4.38	162	[illegible]
18	2	1.70	3.40	155	2.19
19	2	2.13	4.26	139	3.07
20	2	1.12	2.24	140	1.60
21	2	2.18	4.36	186	[illegible]
22	2	2.12	4.24	[illegible]	[illegible]
23	2	1.83	3.66	162	2.26
24	2	2.18	[illegible]	[illegible]	2.74
25	2	2.00	[illegible]	[illegible]	2.26

共計 58[illegible]

平均 2.[illegible]

即 0.392工時

第四表斗車卸土時間之統計

次數	A 人數	B [illegible]	C=A×B [illegible]
1	4	[illegible]	[illegible]
2	4	1 00	4.00
3	4	[illegible]	[illegible]
4	3	[illegible]	[illegible]
5	3	1.20	3.60
6	4	[illegible]	5.12
7	3	[illegible]	3.45

8	3	0.92	2.76
9	2	2.18	4.36
[illegible]	2	1.17	2.34
11	[illegible]	1.38	4.14
12	3	1.07	3.21
[illegible]	2	1.25	2.50
[illegible]	4	1.62	6.48
15	3	1.12	3.36
16	[illegible]	1.62	3.24
17	3	0.97	2 91
[illegible]	2	2.30	4.60
[illegible]	3	2.25	6.75
20	3	1.70	5.10
21	4	2.12	8.48
[illegible]	[illegible]	2.12	6.36
23	2	2.40	4.80
24	3	1.83	5.49
[illegible]	[illegible]	2.12	4.24

共計 106.89

平均 4.28 工分 }
[illegible] 0.071工時 }

第五表 放回空車時間之統計

次數	A 人數	B 時間（分）	C＝A×B 工分	D 距離 公尺	E＝%×100 每百公尺之工分
1	2	10.58	21.16	386	5.51
2	2	9.12	18.24	388	4.71
3	2	7.68	15.36	406	3.76
4	2	9.48	18.96	426	4.45
5	2	12.78	25.56	466	5.47
6	2	10.83	21.66	471	4.60
7	2	8.72	17.44	420	4.15
8	2	7.85	15.70	398	3.94
9	2	8.98	17.96	424	4.25
10	2	10.18	20.36	380	5.36
11	2	10.68	21.36	384	5.56
12	2	7.87	15.74	395	3.68
13	2	7.40	14.80	390	3.70
14	2	8.88	17.76	402	4.41
15	2	7.15	14.30	406	3.52
16	2	7.63	15.26	433	3.52
17	2	6.63	13.26	382	3.48
18	2	7.72	15.44	386	4.00
19	2	7.40	14.80	405	3.66

11	12	10.65	127.80	272	47.00
12	13	6.75	87.75	177	49.00

共計　401.62
平均　34.47 工分
即　0.558工時

第三表實車運土下行時間統計

號數	A 人數	B 時間（分）	C=A×B 工分	D 距離	E=％×100 每百公尺之工分
1	2	1.63	3.26	125	2.60
2	3	2.25	6 75	43	1.57
3	2	2.12	4.24	165	2.57
4	2	2,50	5.00	200	2.28
5	2	1.75	3.50	165	2.12
6	2	1.80	3.60	172	2.10
7	2	1.47	2.94	110	2.68
8	2	2.12	4.24	170	2.49
9	2	1.90	3·80	125	3.04
10	2	1.69	3.38	207	1.63
11	2	2.50	5.00	180	2.78
12	2	1.80	3.60	185	1.95
13	2	1.62	3.24	153	2.12
14	2	2.95	5.90	152	3.88
15	2	1.00	2.00	130	1.54
16	2	1.22	2.44	157	1.55
17	2	2.19	4.38	162	2.70
18	2	1.70	3.40	155	2.19
19	2	2.13	4.26	139	3.07
20	2	1.12	2.24	140	1.60
21	2	2.18	4.36	186	2.34
22	2	2.12	4.24	152	2.78
23	2	1.83	3.66	162	2.26
24	2	2.18	4.36	159	2.74
25	2	2.00	4.00	177	2.26

共計　58.84
平均　2.35
即　0.392工時

第四表斗車卸土時間之統計

次數	A 人數	B 時間（分）	C=A×B 工分
1	4	0.75	3.00
.2	4	1 00	4.00
3	4	0.81	3.24
4	3	1.12	3.36
5	3	1.20	3.60
6	4	1.28	5.12
7	3	1.15	3.45

8	3	0.92	2.76
9	2	2.18	4.36
10	2	1.17	2.34
11	3	1.38	4.14
12	3	1.07	3.21
13	2	1.25	2.50
14	4	1.62	6.48
15	3	1.12	3.36
16	2	1.62	3.24
17	3	0.97	2.91
18	2	2.30	4.60
19	3	2.25	6.75
20	3	1.70	5.10
21	4	2.12	8.48
22	3	2.12	6.36
23	2	2.40	4.80
24	3	1.83	5.49
25	2	2.12	4.24

共計　106.89
平均　4.28 工分
即　0.071 工時

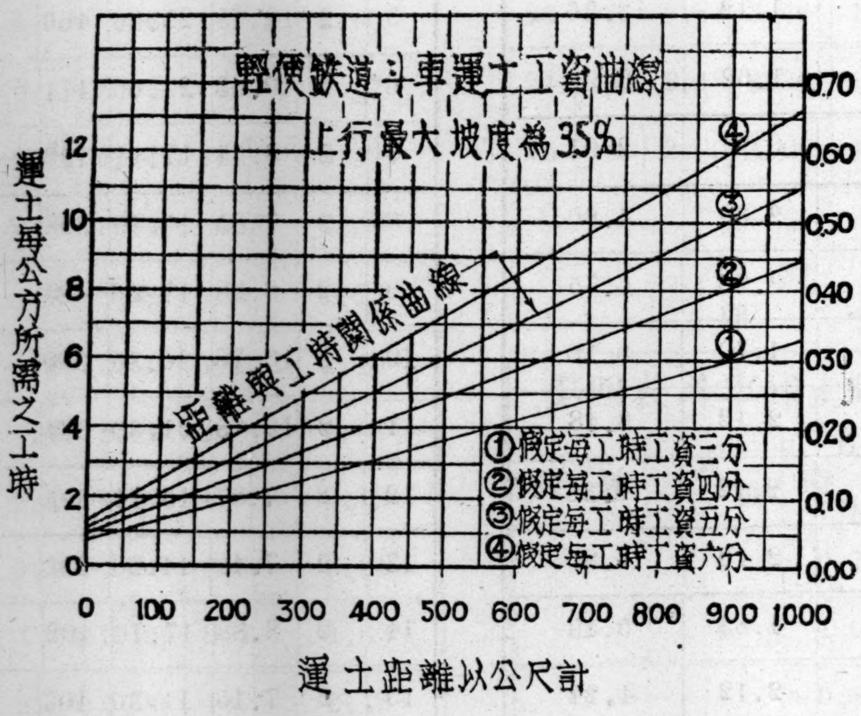
第五表 放回空車時間之統計

次數	A 人數	B 時間（分）	C=A×B 工分	D 距離公尺	E=C/D×100 每百公尺之工分
1	2	10.58	21.16	386	5.51
2	2	9.12	18.24	388	4.71
3	2	7.68	15.36	406	3.76
4	2	9.48	18.96	426	4.45
5	2	12.78	25.56	466	5.47
6	2	10.83	21.66	471	4.60
7	2	8.72	17.44	420	4.15
8	2	7.85	15.70	398	3.94
9	2	8.98	17.96	424	4.25
10	2	10.18	20.36	380	5.36
11	2	10.68	21.36	384	5.56
12	2	7.87	15.74	395	3.68
13	2	7.40	14.80	390	3.70
14	2	8.88	17.76	402	4.41
15	2	7.15	14.30	406	3.52
16	2	7.63	15.26	433	3.52
17	2	6.63	13.26	382	3.48
18	2	7.72	15.44	386	4.00
19	2	7.40	14.80	405	3.66

20	2	6.98	13.96	426	3.27
21	2	6.27	15.54	402	3.12
22	2	6.32	12.64	378	3.25
23	2	7.95	15.90	387	4.11
24	2	6.58	13.16	375	3.51
25	2	7.44	14.88	414	3.60

總　計　102.99

平　均　4.12 工分
即　0.069工時



整理陝西南褒山河堰計劃大綱

陳　靖

「該計劃書上後，幸蒙　陝西省政府通過，刻正組織測量隊實施測量，工程測量完竣，並繼續灌溉地畝清丈測量。水權註册，亦同時進行，所測成績，統由陝西省水利局聘請工程師精密設計，設計完成，即實施開工。作者附識。」

第一章　山河堰已往暨現狀

山河堰爲漢蕭何所創，曹參成之，引黑龍江水(即褒河)爲三堰，其工程，古刻記以巨石爲主，鎖石爲輔，橫以大木，植以長椿，宋紹興間，加以修理，以石作堰，使水順流而下，自北而西者，導於褒城之野，行於東者，悉溉南鄭之田，乾道二年，又加修築，規模因之大備，但以後可證之史籍者，僅有河東之第二，第三兩堰，以第二堰爲最大。河西之第一堰，始終未見，意其初開未成即毀歟？該二堰歷代俱有修築，其灌田畝數，宋記爲二十三萬三千餘畝，淸康熙間，大加整頓，修築渠隄，分發水册，第二堰僅記水田爲四萬四千八百二十畝，第三堰亦只萬餘畝，總記亦不過五萬五千餘畝，古今相差甚遠，不知水量古大今小？抑由水政窳敗所致，今仍其舊，至管理方面，古爲國辦，明以前官無可攷，明設水利通判，清初仍之，專管漢屬堰務，乾隆間移安留壩，副改撫民同知，水利遂無專管之員，至嘉慶十五年，漢中知府嚴如熤，請委府經歷，專管漢屬南，褒，城，洋四縣水利事宜，民國初改歸各縣政府兼辦，二十二年，始設漢南水利管理局，專管南，褒，沔，城，洋，西，留七縣水利，以一年來之管理經驗，深知漢中水利，已腐敗不堪，臨時治標辦法，多失效能，非重新整頓，根本着手，不特水不能盡其利，一切爭訟糾紛，將無法解決，強者地多易田，弱者田反失水，古規舊例，多不適用，爭水糾紛，與時俱深，尤以跨兩縣之山河等堰爲甚，茲將該山河堰各種工程，及用水情形，分述於次：

1. 攔河壩係取河中頑石壘積長行而成，略成滚水壩形，長九十餘丈，高一丈，頂寬一丈二尺，底寬一丈五尺，遏水升高

入渠，惟河光石子，各不相連，水大即決修工亟繁，平時漏水亦亟大，雖間有夾雜細草者，亦無益於事，故地方有諺曰，『褒河石子皆屬金』蓋笑其每年拾上拾下，終無一勞永逸之策也。

2.第二堰總幹渠進水口，舊有進水門，及啓閉閘板，後以大水損壞，至今未修，每逢洪水，泥沙即暢流入渠，渠道常淤，渠道將作河道，每年挑淤之工，民亟爲苦，且上游以得水易而不桃，下游以得水難，不肯踴躍從事，一但發生危害，常至爭訟紛紜，數載不息，更有危險者，萬一遲褒水空前暴漲，渠口無阻流閘門，飛騰而下，不特田被冲沒，恐亦危及廬舍，民十及二十年，南鄭城東南盡沒於水，東關一帶，田舍多被淹沒塌崩，即其例也。

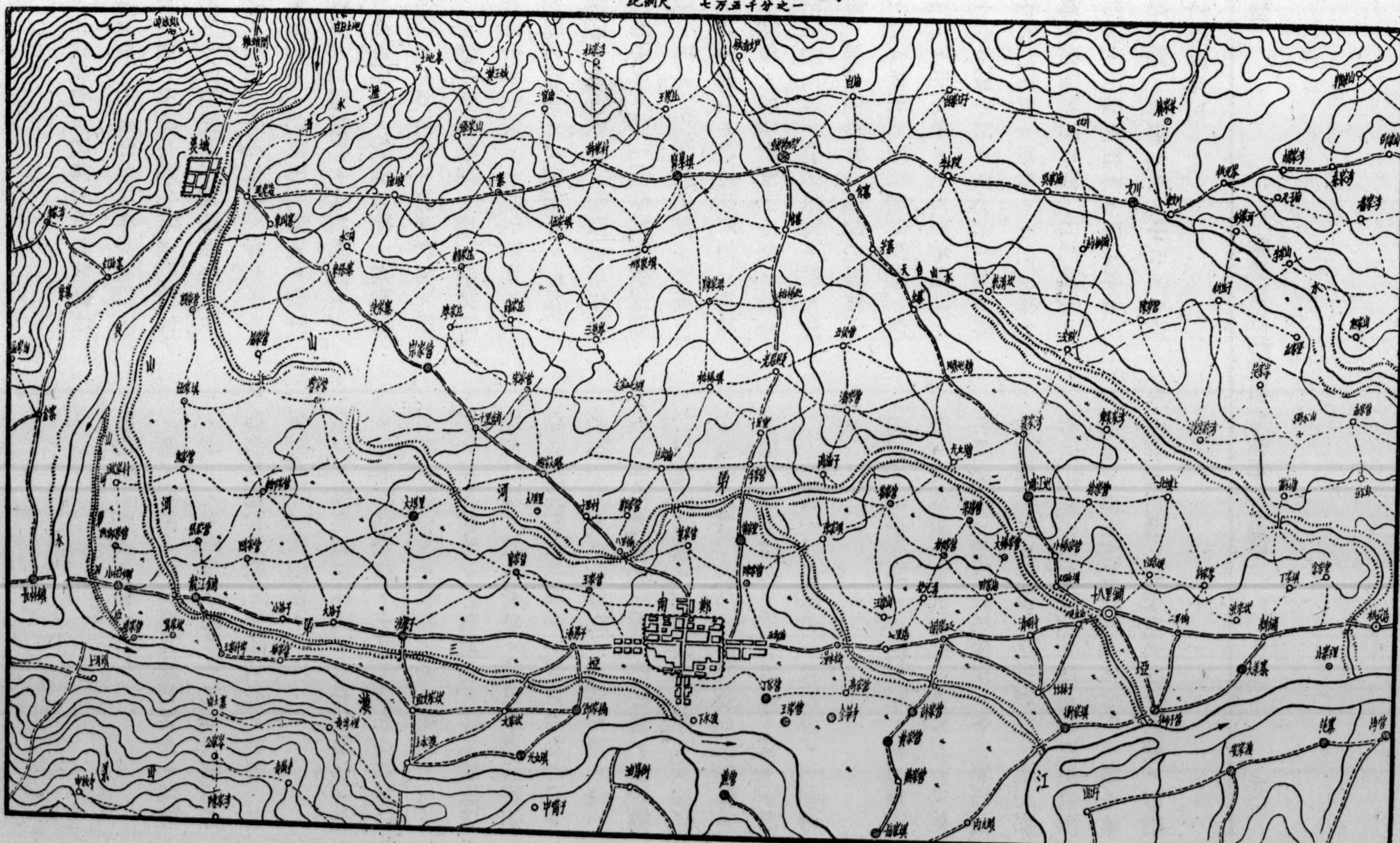
3.山河第二堰，支渠大者六十餘道，小者不勝計，各洞口尺寸，均有規定，嚴禁私自放大，但現在各洞口之大小，均較原定爲大。且暗洞漏洞極多，封閉常至失效，閘門閘板，多不完備。封時多以柴草木板臨時塞責，故封水夫常有淹死洞內慘開，爲洞口之大小，及漏水淹人等事，常至興訟不已。

4.山河第二堰起自褒城東門外，經南鄭至十里舖止，幹渠長約七十里，渠道過於灣曲，成S形者，到處皆是，故水流亟爲淤緩，水程需時過大，下游得水本難，因此更不能充分享受用水時間，故對於封放水口日期，上下游多有爭紛。

5.查山河第二堰用水成規可考而共守者，惟清康熙時之水册，及嘉慶時之府經歷組織條文，其餘則爲因事實演成之例案，水册所載，該堰共灌田四萬四千八百二十二畝，嘉慶時即嚴禁不許私開水田，並有違者照例將地入官充公之明令，但現在水田，不下七八萬畝，以年久法廢，無處考究，某田究爲某時得水，核之契約，亦難證明，水册夫名，累經變遷，即本地人亦不明眞象，惟查其原因，奸民將地私開爲田時，如各家皆有，利益平均，遂各緘不相詰，或少賄當地水夫小甲等，使默作不知，年事久遠，則成爲例，出售時，旱糧變爲水糧，帶於買主，遂演成自己有地無糧，或糧少特種現象，買者更因約據書明水田，且有水路，認爲水田無疑，政府印契約者，亦以年久無考，報田，即印田，如起爭端，持田契者，固理直氣壯，持地契者，亦兇兇以成例爲辭，此種情形，各支渠皆有，要以人強者爲愈甚，上游較下游爲多，更有甚者低窪之田，開無可開，竟不惜攔閘官渠，開闢高閘，此尤

褒水各堰灌溉圖

比例尺　七万五千分之一



陝西省漢南水利管理局製

恃強中之最者也。

6.查山河第二堰，共分上八，中六，下三，左右高橋，三皇川五工，用水分上下二壩，每年定廢曆五月初一日起輪水，上八，中六二工爲下四日，下三工爲上六日，小建各讓半日，至七月十五日爲止，至下三工用水時，上二工各洞口，許下三工派人親封，不許私自開封，自康熙以來，即如是規定，但現在事實上，則爲上下各五日，除以渠道不整，水行程需時甚多，及各洞封閉不嚴，漏水等外，下三工實享水分不過四日，往往水量稍缺，尾水(三皇川)即無水可灌，即遇上工用水時，以上游各洞水流過暢，二工尾段，常至失旱，偸賣水分各種弊端，遂因之而生，人情借水，亦時有所聞，常見下游失旱，上游大量湃水流水漢江，如勸以利益均沾，則又堅以用水日期爲辭，水政之亂，無逾於此，墨守死法，不知變通，更屬可笑，茲據漢中府志調查，當嘉慶時，人民利用上一工湃下無用之水，巳開田近萬畝，但下游各工應溉之田，反至失旱，事之不平，孰甚於此，爭訟糾紛，何得而免，故每遇分水時期，因爭水發生聚衆鬥毆之事，時有所聞，士人名此種分水法曰「霸王水」古規成例，已僅成紙面文章矣。

7.山河第二堰，爲南褒之第一大堰，幹渠流量，可至每秒二十立方公尺，最小者亦在三立方公尺以上，就水量與灌溉面積研究之，小水時，似不足用，大水時所餘過多，但據實地調查，今年秧苗之廣，爲近數十年所未有，總計不下八萬餘畝，且未失旱，水似足用，考其原因：

(一)該堰上下游田之土質不等，上游多沙田，需水甚多，約十日必一次。下游多泥田，每放一水，多可維持至一月者。

(二)輪水以前，上游以得水易，欲用即取，不作預積，下游以得水難，惟恐輪水期一至、人皆爭用，水量不足，常不惜以利用優良土質，早將胡豆等春苗，提前收穫，積滿水量，空田中更深儲待用，至插秧時，即無新水，亦可栽美滿之秧，輪水後，若遇大水，能放一二次，即可照常收穫，由此可知用水時間之分配，關係農田生產，與水之效力，亟爲重要，未可忽視。

8.據近來測驗所得，褒河之水，除第二堰，及三，四各堰引用外，尙有大量之水，湃入漢江，是皆攔河壩之漏水，其測驗情形，列表如次：

褒河流量記載 民國二十三年

日＼月／流量	七月份				八月份				九月份			
	褒河總流量山河第二堰流量湃入漢江流量（以每秒立方公尺計）			附註	褒河總流量山河第二堰流量湃入漢江流量（以每秒立方公尺計）			附註	褒河總流量山河第二堰流量湃入漢江流量（以每秒立方公尺計）			附註
1												稻穀此時已經成熟，田中停止用水，故自本月起只重視褒河總流量。
2					9.33	4.16	3.64					
3												
4									87.74	12.04	80.58	
5					46.03	14.72	26.55					
6					55.19	15.52	20.20		44.48			
7					63.50	16.97	55.73					
8					56.77	13.92	32.63		33.10			
9	15.23		3.93		143.22	19.41	115.01					
10		8.22	4.19		65.59	16.75	35.41		43.40			
11	13.07	6.40	3.09		43.94 148.84							
12					109.44				70.05			
13	9.90	3.87	2.47		88.89	15.69	68.02					
14									47.02			
15	6.42	3.13	1.63		41.18	17.23	31.19					
16									37.83	4.62	25.62	
17	8.22	4.60	2.36									
18					75.44				44.11	4.68		
19	13.07	6.12	4.12		180.87	13.86	70.65					
20					179.57				31.26			
21	26.71	14.11	5.53									
22			4.08		56.81	11.09	36.88					
23												
24	66.18	17.06	43.76			5.14	33.32		140.37		81.57	
25	34.40	13.21	19.60		50.73				82.85			
26												
27	24.75	7.50	12.51		74.05	11.08	52.58		44.27			
28			6.69						144.82			
29	13.02	4.64			46.64	6.20	36.22		121.55			
30									238.30			
31	9.29	4.00	4.62		36.80	5.87	29.90					
全月平均	20.02	7.74	8.47		78.74	12.51	42.80		80.74	7 11	62.57	

上表測驗記載，雖只限於今年，且六月份未測，但據各方調查，今年水量，較爲瘦小，六七兩月亦相若，此記載數，亦可權作普通標準，洴入漢江之量極大，一般人只知在渠中爭水鬥毆，而不知根本增加渠中流量，其理甚屬矛盾。該堰渠急需整頓，更爲明顯。

9.查漢南堰渠組織，多以夫名，爲最下級單位，每夫或軍或民，管田七十至一百餘畝不等，每年按名輪流，幫同首事，辦理修堰，修渠，分水等事，夫名（小甲堰長）直接經手鄉村田畝，原係有功於開堰者，堰成，爲報酬此項功苦，遂由政府立册，按名使管理若干畝，准以世襲辦理，藉此管理堰務，許每年按田抽谷，以作用費，及酬勞，亦國家獎勵提倡水利者之至意，奈年代久遠地方累經變亂，戶口遷移，不知凡幾，水册上之夫名，不特政府無法考核，即首事及通方人，亦不知究爲誰之祖先，故每年輪夫名時，良善者，以田界不清，無法收款，惟恐賠累，多東推西避，不肯應名，無賴之徒，希圖糊口，爭相營謀，請首事提請，故夫名不特宗派不確，即姓氏亦常不符，包攬頂替弊端更因之複雜，因混賴田界，無法收欵，或指田苛索，常至興訟不已，如兩縣交界犬牙相錯，夫名既屬統一，辦事則分縣政，田畝更難分清，爭紛亦較通常爲甚，亟應清查田畝，廢除夫名。

第二章　整頓辦法

觀上章所述各節，可知該堰各種工程之殘缺，分水方法之不良，灌溉面積之無定上下游及各段爭紛之複雜，整頓改良，不容忽視，玆就整頓進行步驟，分別言之如次：

第一期

1.組織測量隊，詳測山河第二，三，四各堰幹支各渠平面，及縱斷面圖，並設計各種工程圖表。以作實施工程之張本。

2.改良現在攔河壩，使漏水減少。

3.建築總幹渠口進水閘門，以控制洪流。

4.培修幹支舊渠，以暢水流，且可縮短水行程。

5.以已得利益範圍，實行水權註册，澈底清查水田數目，確定用水權。

6.按各支渠之田畝多寡，及土質需水量等，重新規定斗口尺寸閘板，及各啓閉時間，以祛除洞口工程不完，尺寸大小不合，田畝需水等缺點。

7.另訂渠道養護，及灌溉章程，以掃過去似有若無多不適用之古規舊例。

如第一期完成後，一切均有一定標準

，人民亦共知所守，絲毫難紊，已往糾紛，不解自解，水權確定，權利義務，各自分明，即遇特別天旱，水量減少，亦以天災，各支渠均須按成輪水，無上游得天獨厚之偏弊，水田查清，國課收入自裕，人民亦少土劣不時苛索之苦，如欲擴充盡善，則須進行第二期。

第二期

1. 於褒谷內，選適宜地點，另築永久之攔河壩，以收一勞永逸之效，根本杜絕漏水，且免每年不時修堰之苦。
2. 於上游覓適宜地址，作蓄水庫，不特可濟乾旱，且能增大灌溉面積。
3. 合第二，三，四各堰渠爲一總渠，下分大幹，便於通盤籌辦。

第三章　需欵辦法註：此辦法限于第一期

1. 測量兩月可完，約需洋四千元，擬請先由政府借給，指該渠水權註册費項下開支歸還。
2. 進水洞口，及各支渠斗口工程，經設計後，始可確定，擬請受益田戶分担，或爲工程便利計，先由政府借給兩萬元。
3. 培修幹支各渠土工，擬設計妥當後，由各工受益田戶分担。
4. 施工所需之行政等費，擬請政府先借萬元，指該渠水權註册費項下，開支歸還。

第四章　結論

1. 整頓事務之進行，擬由漢南水利管理局，增聘各項人員，負責辦理，不另組織工程處。
2. 一切欵項之收支，即由漢南水利管理局依專案實報實銷。
3. 該堰整頓完成後，即由漢南水利管理局，負責辦理，勿蹈已往諉之人民覆轍。
4. 第一期工程完成期，以二十三年九月，至二十四年五月終爲限度，不許延長，否則必影響來年六月之用水。

二十三年八月十七日於漢中。

附圖因係藍晒無法製版俟底圖寄到再行補登(編者註)

YDRAULIC ENGINEERING

中國水利工程學會印行

PUBLISHED MONTHLY BY THE HYDRAULIC ENGINEERING SOCIETY OF CHINA

本刊定價表

定報處：　南京竺橋桃源新村三十號之一中國水利工程學會出版委員會

零　售　　每册二角　　合訂本每册四角

精裝本：　一卷至五卷訂為四册實價十五元正

預　定　　半年六册連郵費一元二角　全年十二册連郵費二元四角

　　　　　國外全年起定連郵費三元六角

舊　報　　補購二卷至六卷各册均按定價加倍

本刊廣告刊例

地位／等次	特等 封底之後面	優等 封面內及對面	上等 圖畫前	普通 正文前後
全頁	四十元	二十四元	二十元	十六元
半頁		十三元	十一元	九元

(一)特等廣告四色彩印由本會代為繪圖不另取資

(二)除特等廣告外其餘均用白紙印月刊正文之本色

(三)如用色紙或其他彩印價目另議

(四)繪圖製版工價另議長期不更換者祇取一次費

(五)長期廣告取費從廉

(六)廣告費先收後登

advertisement rates

POSITION	Rate per insertion	
	FullPage	HalfPage
Outside Back Cover	$ 40.00 Mex	—
Inside Front Cover	24.00 ,,	—
Opposite Inside F't Cover	24.00 ,,	13.00
Opposite Pictorial Page	20.00 ,,	11.00
Ordinary Position	16.00 ,,	19.00

1. Long term insertions are subject to the following rates of discount.
   Full Year (12 insertions) 20 %
   Half Year (6 insertions) 10 %
2. For the outside back cover four colors are allowed with copies and blocks supplied free.
3. For other positions only one color is allowed and blocks are charged according to current price.
4. Special quality of paper may be supplied with additional charges..
5. Payment shall be made before every insertion.